قناة العباقرة ٣ث

على تطبيق Telegram

رابط القناة @taneasnawe




FULL MARK
الباب الأول
العناصر الانتقالية
2023
@TANEASNAWE
CamScanner


الباب الأول
الجدول الدوري
Full Mark in chemistry
عناصر الفئة s
عناصر الفئة d
عناصر الفئة p
عناصر الفئة f
العدد الذري
الرمز
الاسم
8 O اكسجين
1 IA
2 IIA
3 IIIB
4 IVB
5 VB
6 VIB
7 VIIB
8
9 VIII
10
11 IB
12 IIB
13 IIIA
14 IVA
15 VA
16 VIA
17 VIIA
18 0
1 H هيدروجين
2 He هيليوم
3 Li ليثيوم
4 Be بريليوم
5 B بورون
6 C كربون
7 N نيتروجين
8 O هيدروجين
9 F فلور
10 Ne نيون
11 Na صوديوم
12 Mg ماغنسيوم
13 Al ألومنيوم
14 Si سيليكون
15 P فوسفور
16 S كبريت
17 Cl كلور
18 Ar أرجون



العناصر الانتقالية

مقدمة تمهيد

رموز ذرات العناصر و المجموعات الذرية المستخدمة فى كتابة المركبات

العنصر	الرمز	التكافؤ
هيدروجين	H	أحادي
ليثيوم	Li	أحادي
فلور	F	أحادي
كلور	Cl	أحادي
بروم	Br	أحادي
يود	I	أحادي
صوديوم	Na	أحادي
بوتاسيوم	K	أحادي
فضة	Ag	أحادي

مجموعات ذرية أحادية

العنصر	الرمز	التكافؤ
أمونيوم	NH_4	أحادي
هيدروكسيد	OH	أحادي
نيترات	NO_3	أحادي
نيتريت	NO_2	أحادي
بيكربونات	HCO_3	أحادي
سيانات	CNO	أحادي
ثيوسيانات	SCN	أحادي
ميتا الومينات	AlO_2	أحادي

العنصر	الرمز	التكافؤ
أكسجين	O	ثنائي
ماغنسيوم	Mg	ثنائي
كالسيوم	Ca	ثنائي
باريوم	Ba	ثنائي
نحاس	Cu	ثنائي
خارصين (زنك)	Zn	ثنائي
رصاص	Pb	ثنائي

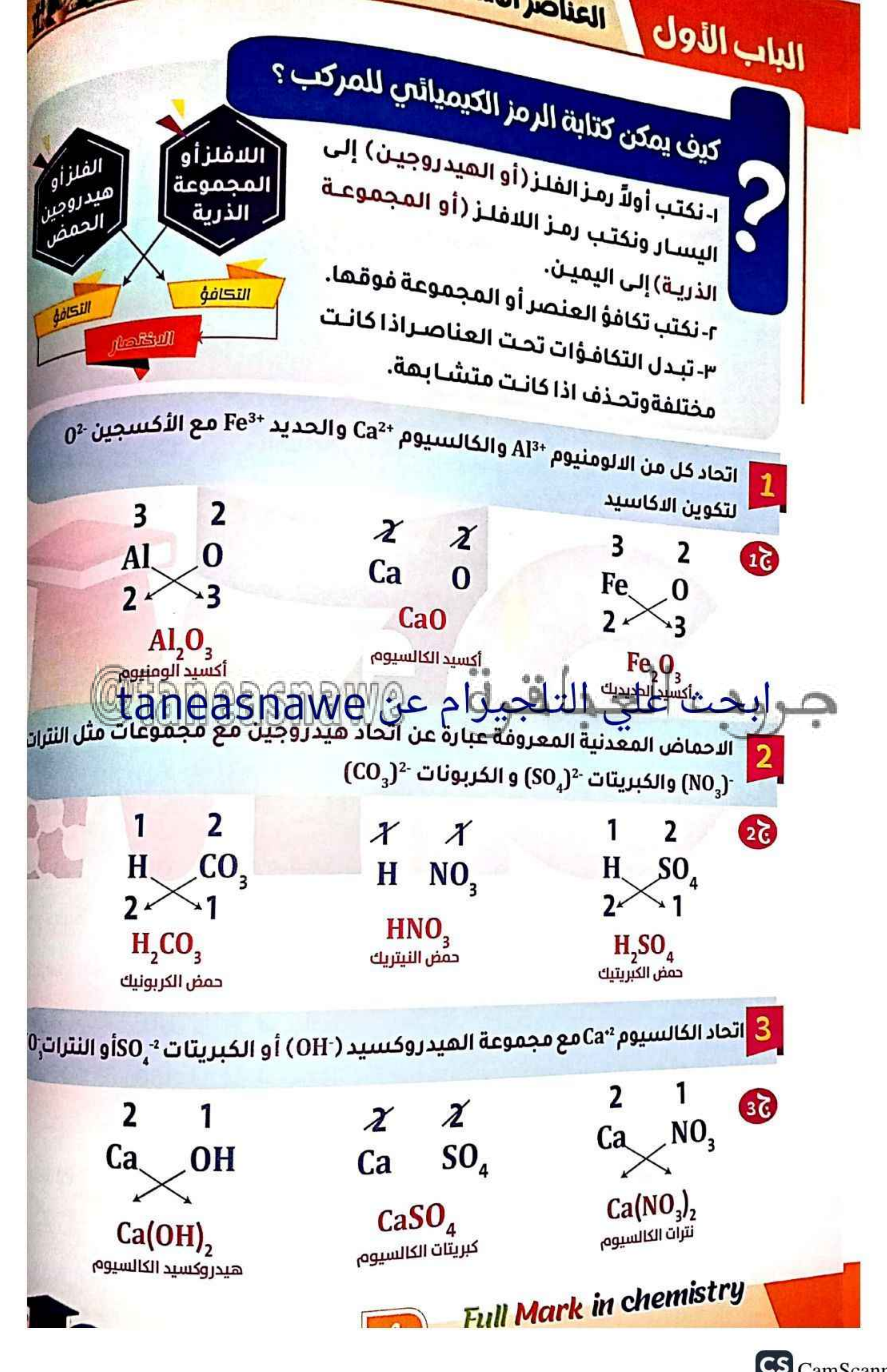
مجموعات ذرية ثنائية

العنصر	الرمز	التكافؤ
كربونات	CO_3	ثنائي
كبريتات	SO_4	ثنائي
كرومات	CrO_4	ثنائي
ثاني كرومات	Cr_2O_7	ثنائي

العنصر	الرمز	التكافؤ
الومنيوم	Al	ثلاثي
نيتروجين	N	ثلاثي
فوسفور	P	ثلاثي
حديد	Fe	ثنائي أو ثلاثي

مجموعات ذرية ثلاثية

العنصر	الرمز	التكافؤ
فوسفات	PO_4	ثلاثي



كيف يمكن كتابة الرمز الكيميائي للمركب ؟

١- نكتب أولاً رمز الفلز (أو الهيدروجين) إلى اليسار ونكتب رمز اللافلز (أو المجموعة الذرية) إلى اليمين.

٢- نكتب تكافؤ العنصر أو المجموعة فوقها.

٣- تبدل التكافؤات تحت العناصر اذا كانت مختلفة وتحذف اذا كانت متشابهة.

1 اتحاد كل من الالومنيوم Al^{3+} والكالسيوم Ca^{2+} والحديد Fe^{3+} مع الأكسجين O^{2-} لتكوين الاكاسيد

ج1

Fe_2O_3 أكسيد الحديديك

CaO أكسيد الكالسيوم

Al_2O_3 أكسيد الومنيوم

2 الاحماض المعدنية المعروفة عبارة عن اتحاد هيدروجين مع مجموعات مثل النترات $(NO_3)^-$ والكبريتات $(SO_4)^{2-}$ و الكربونات $(CO_3)^{2-}$

ج2

H_2SO_4 حمض الكبريتيك

HNO_3 حمض النيتريك

H_2CO_3 حمض الكربونيك

3 اتحاد الكالسيوم Ca^{+2} مع مجموعة الهيدروكسيد (OH^-) أو الكبريتات SO_4^{-2} أو النترات NO_3^-

ج3

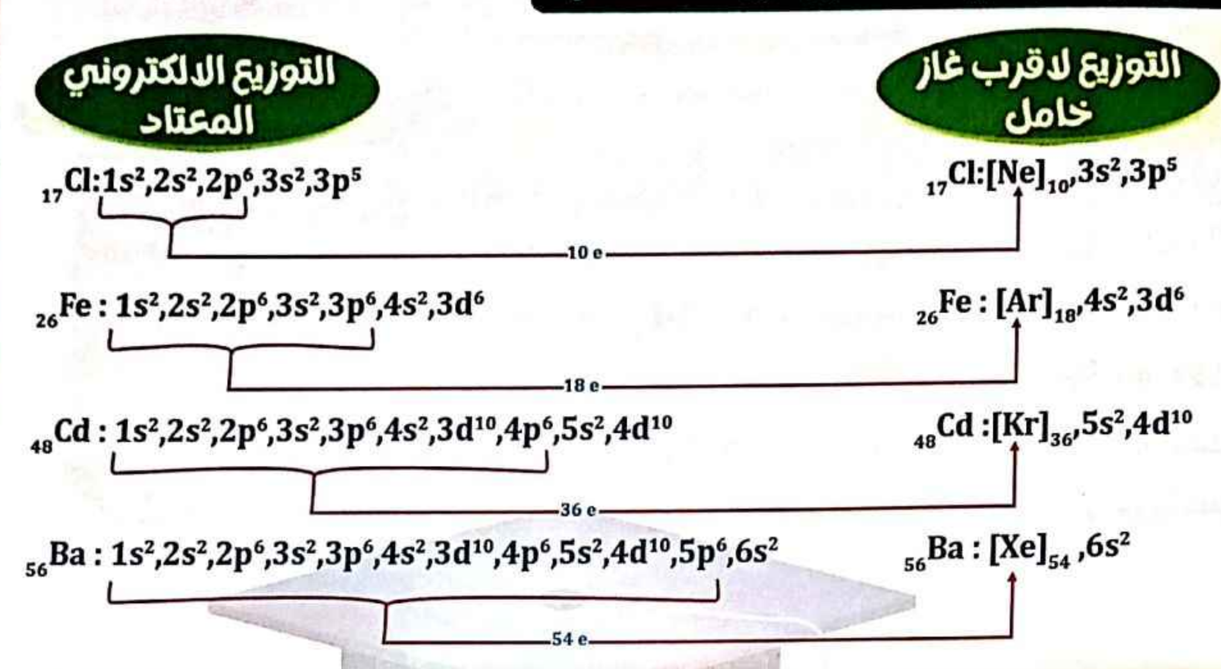
$Ca(NO_3)_2$ نترات الكالسيوم

$CaSO_4$ كبريتات الكالسيوم

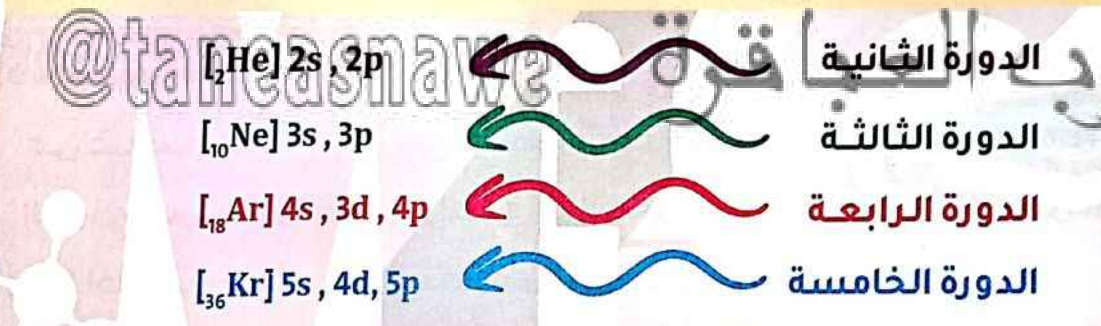
$Ca(OH)_2$ هيدروكسيد الكالسيوم



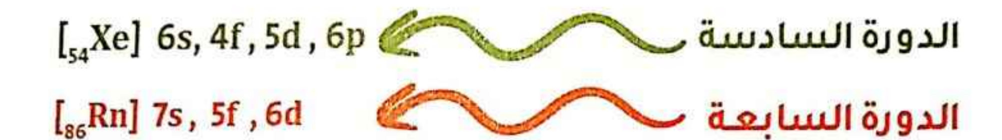
التوزيع الإلكتروني للعناصر بطريقة مختصرة



يكتب رمز العنصر الخامل الذى يسبق العنصر المراد كتابة تركيبه الإلكترونى ثم يتم إكمال التركيب الإلكترونى بعد رمز العنصر النبيل.



شذوذ اللانثانيدات : يتم ملء $(5d^1)$ ثم $(4f)$ حتى يمتلئ ثم نكمل $(5d^{10})$ ثم $(6p)$

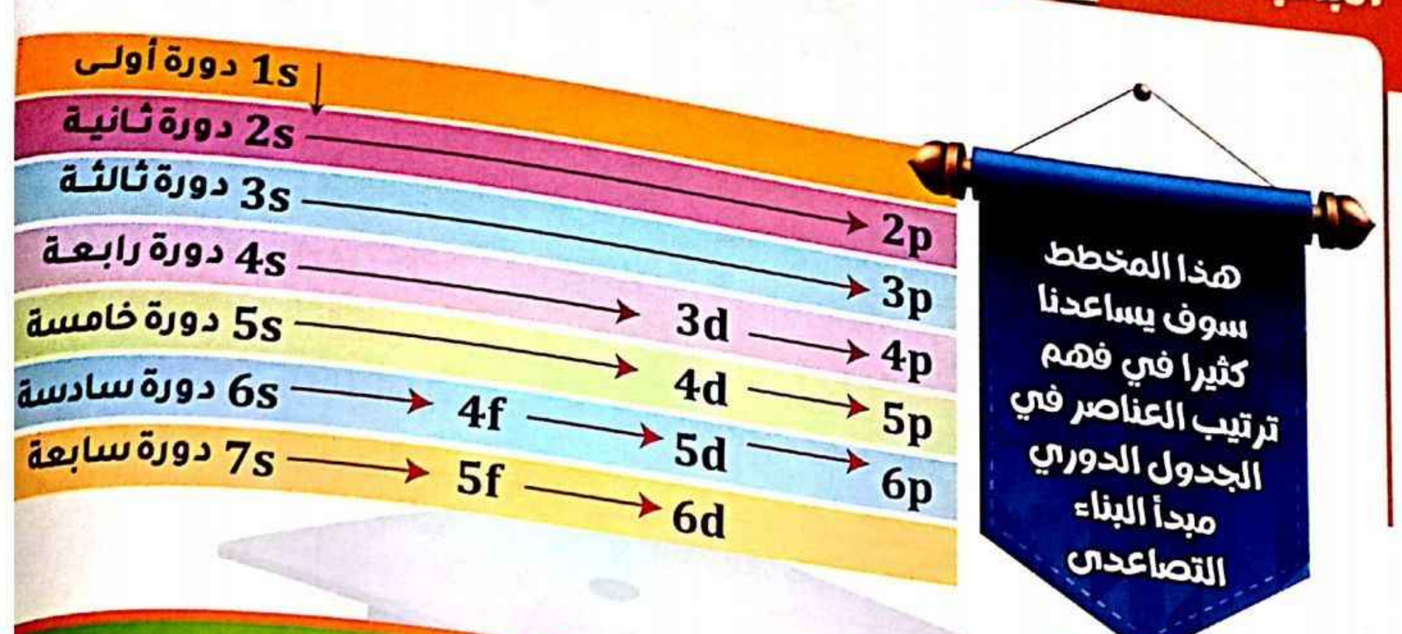


رسم يوضح كيف تم ملء مستويات الطاقة الفرعية فى كل الذرات

أس / أس /بس / بس /دبس / دبس / فدبس / فدب

$$1s<2s<2p<3s<3p<4s<3d<4p<5s<4d<5p<6s<4f<5d<6p<7s<5f<6d$$





العناصر الانتقالية

العناصر الانتقالية

هى عناصر الفئة [d ,f] هى عناصر توجد فى المنطقة الوسطى من الجدول الدورى الحديث و تقع بين الفئة (S) يسار الجدول و الفئة (P) يمين الجدول و بها إكثر من ٦٠ عنصر و تظهر من اول الدورة الرابعة.

ملحوظة: العناصر كلها في الجدول تقريباً ١١٨

✍ سميت بالعناصر الانتقالية لأنها تقع وسط الجدول الدوري وتنتقل بالخواص بين عناصر الفئة S وعناصر الفئة P

① نسبة العناصر الانتقالية بالجدول الدوري حوالي ....

أ) 40 % ب) 90 % ج) 100 % د) 61 %

ج ① (د) اختار إجابة أعلى من 50 % ومش قريبة من 100 %

(اى اكثر من نصف عناصر الجدول الدوري)

لو قال انتقالية وسكت (d.f)

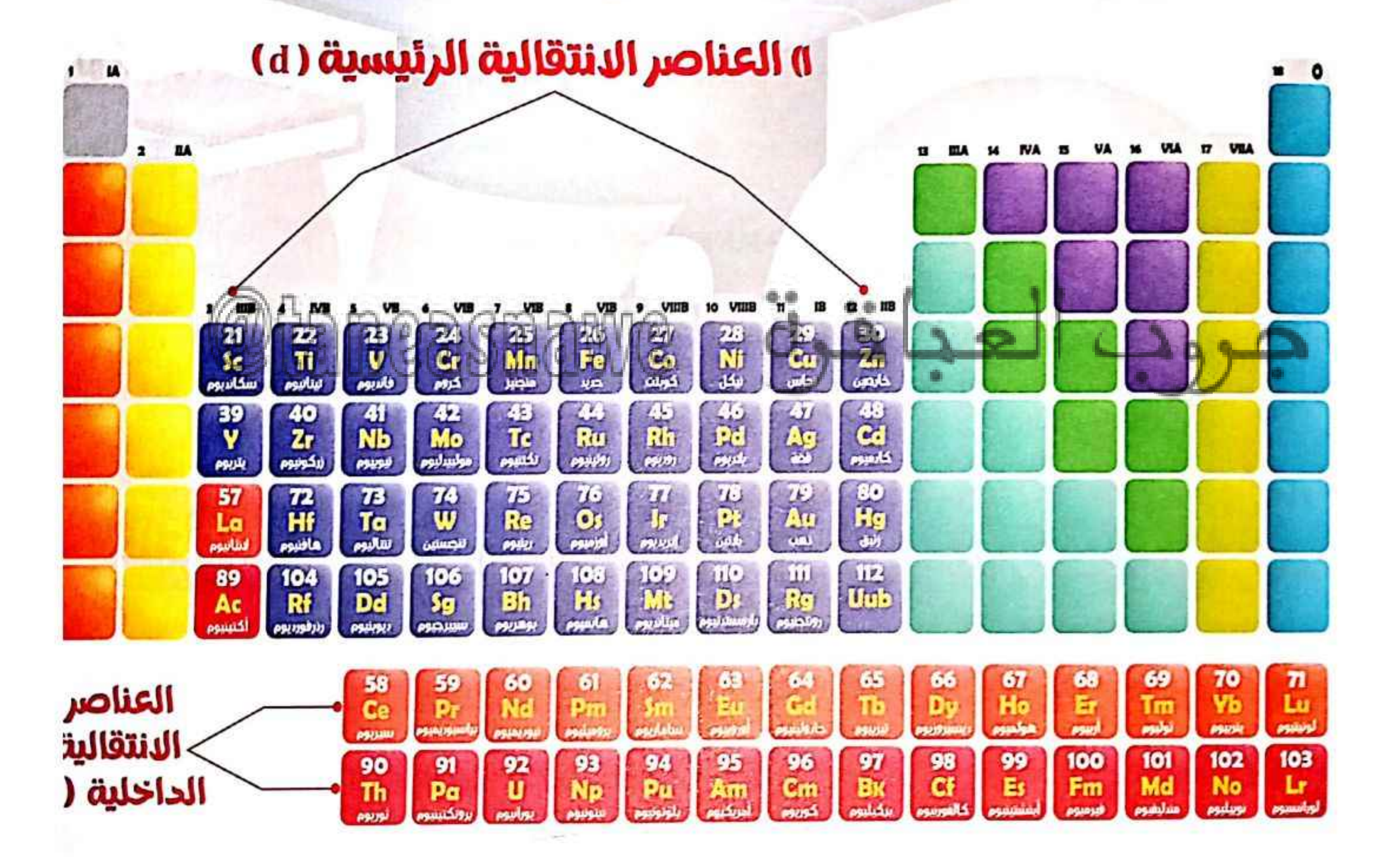
إنما لو قال انتقالية رئيسية d فقط

وانتقالية داخلية f فقط

و تتكون العناصر الانتقالية بصفة عامة من قسمين رئيسين زي ما قولنا

١) العناصر الانتقالية الرئيسية (d)
(Main transition elements)

٢) العناصر الانتقالية الداخلية (f)
(Inner transition elements)



عناصر الفئة d (السلاسل الإنتقالية الرئيسية)

تتكون من 10 اعمدة راسية ؟ علل؟؟
لانه يتتابع فيها امتلاء المستوى الفرعى (d) الذى يتكون من 5 أوربيتالات كل أوربيتال يمتلئ بإلكترونين فبالتالي يتسع لعشرة إلكترونات لذلك تكون عشرة عناصر فى كل دورة

رقم العمود	3	4	5	6 (شاذ في التوزيع)	7	8	9	10	11 (شاذ في التوزيع)	12
رقم المجموعة	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIII			IB	IIB
التوزيع الإلكتروني لعناصرها	$ns^2, (n-1)d^1$	$ns^2, (n-1)d^2$	$ns^2, (n-1)d^3$	$ns^1, (n-1)d^5$	$ns^2, (n-1)d^5$	$ns^2, (n-1)d^6$	$ns^2, (n-1)d^7$	$ns^2, (n-1)d^8$	$ns^1, (n-1)d^{10}$	$ns^2, (n-1)d^{10}$

لو أعطى توزيع العنصر أعرف ازاي هو انتقالي رئيسي ولا داخلي

مثال

$6s^2,5d^3,4f^{14}$: عنصر انتقالي رئيسي من السلسلة الانتقالية الثالثة 5d يتتابع امتلائها

$6s^2,5d^1,4f^7$: عنصر انتقالي داخلي من اللانثانيدات

شعوذة

....

ملحوظة:

تشذ المجموعة الثامنة عن باقي مجموعات الجدول ؟ علل؟؟
لأن المجموعة الثامنة تختلف عن باقي المجموعات فى أنها تشمل ثلاث أعمدة (8 و 9 و 10) وتشمل المجموعة (8) 3 أعمدة لأن التشابه الافقى بين عناصرها أكبر من التشابه الرأسى.

خلي بالك

الرمز (V) باللاتيني معناها خمسة لو قبلها (I) يبقى بطرح ولو بعدها بجمع، IVB معناها 4B بينما VIB معناها 6B

و تتكون عناصر الفئة (d) من اربع سلاسل كالاتى :

كل سلسلة تتكون من عشرة عناصر

	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIII	VIII	VIII	IB	IIB
السلسلة الانتقالية الاولى	Sc $3d^1$	Ti $3d^2$	V $3d^3$	Cr $3d^4$	Mn $3d^5$	Fe $3d^6$	Co $3d^7$	Ni $3d^8$	Cu $3d^9$	Zn $3d^{10}$
السلسلة الانتقالية الثانية	Y $4d^1$	Zr $4d^2$	Nb $4d^3$	Mo $4d^4$	Tc $4d^5$	Ru $4d^6$	Rh $4d^7$	Pd $4d^8$	Ag $4d^9$	Cd $4d^{10}$
السلسلة الانتقالية الثالثة	La $5d^1$	Hf $5d^2$	Ta $5d^3$	W $5d^4$	Re $5d^5$	Os $5d^6$	Ir $5d^7$	Pt $5d^8$	Au $5d^9$	Hg $5d^{10}$
السلسلة الانتقالية الرابعة	Ac $6d^1$	Rf $6d^2$	Dd $6d^3$	Sg $6d^4$	Bh $6d^5$	Hs $6d^6$	Mt $6d^7$	Ds $6d^8$	Rg $6d^9$	Uub $6d^{10}$

ملحوظة للعلم

جميع العناصر الانتقالية صلبة ما عدا الزئبق سائل وهو في مجموعة 2B

البداية والنهاية	الموقع والمستوى الفرعي	السلسلة
1)تبدأ من عنصر السكانديوم $4S^2, 3d^1$ حتى الخارصين $4S^2, 3d^{10}$	▪ تقع في الدورة الرابعة ▪ يتتابع فيها امتلاء (3d) ▪ تبدأ بعد عنصر Ca_{20}	السلسلة الإنتقالية الأولى $3d^{(1-10)}$
2)تبدأ من عنصر اليتريوم $5S^2, 4d^1$ حتى الكادميوم $5S^2, 4d^{10}$	▪ تقع في الدورة الخامسة ▪ يتتابع فيها امتلاء (4d)	السلسلة الإنتقالية الثانية $4d^{(1-10)}$
3)تبدأ من عنصر اللانثانيوم $6S^2, 5d^1$ حتى الزئبق $6S^2, 5d^{10}$	▪ تقع في الدورة السادسة ▪ يتتابع فيها امتلاء (5d)	السلسلة الإنتقالية الثالثة $5d^{(1-10)}$
	▪ تقع في الدورة السابعة ▪ يتتابع فيها امتلاء (6d)	السلسلة الإنتقالية الرابعة $6d^{(1-10)}$

شعوذة السلاسل

....




لو طلب منك تحديد موقع العنصر الانتقالى (يعنى دورة و مجموعة) نحدده ازاى ؟

1. نحدد رقم الدورة من آخر رقم (S) مثلاً ال 4s يعني الدورة الرابعة
2. نحدد رقم المجموعة من مجموع الكترونات(S + d)ويكتب الرقم ومعه الرمز B

ماعدا الآتى : إذا كان مجموع (s+d)=(8,9,10) تصبح المجموعة (8) فقط أو VIII

ولو =11 تبقى 1B ولو =12 تبقى 2B .

3. ولو قالي رقم العمود يبقي مجموع الكترونات S + d .

أمثلة لتحديد موقع العناصر الانتقالية الرئيسية

Ti_{22}	Co_{27}	Tc_{43}
Ti_{22} : $[Ar]_{18}$ $4S^2$,$3d^2$	Co_{27} : $[Ar]_{18}$ $4S^2$,$3d^7$	Co_{27} : $[Kr]_{36}$ $5S^2$,$4d^5$
الدورة : الرابعة(4s)	الدورة : الرابعة(4s)	الدورة : الخامسة(5s)
المجموعة: 4B	المجموعة : 8	المجموعة : 7B
ومجموع إلكترونات S+d =4	ومجموع إلكترونات S+d = 9	ومجموع إلكترونات S+d =7

ملحوظة:

دائما رقم (S) اكبر من رقم (d) بـ واحد علشان كده بنقول مثلا 4S⟶3d

او عامة ∴nS , (n-1)d

ورقم قبل(F) أقل بإثنين من رقم الـ S فمثلا 6S⟶4F

او عامة ∴nS , (n-2)F

- الصيغة العامة للتوزيع الإلكترونى لعناصر السلسلة الانتقالية الرئيسية, هو $nS^{1:2}\ (n-1)\ d^{1:10}$

- الصيغة العامة للتوزيع الإلكترونى لعناصر السلسلة الانتقالية الداخلية , هو $nS^{1:2}\ (n-2)\ F^{1:14}$

- يجوز تغير أماكن المستويات الفرعية بعد توزيعها كالآتى : يعني من الأخر ركز على d

$$Fe_{26}: [Ar]_{18}\ 4S^2, 3d^6 \xrightarrow{\text{ممكن تكتب}} Fe_{26}: [Ar]_{18}\ 3d^6, 4S^2$$

السلسلة الانتقالية الأولى

	III B	IV B	V B	VI B	VIIB		VIII		11	12
المجموعة	3 B	4 B	5 B	6 B	7 B		8		1B	2B
العنصر	$_{21}Sc$	$_{22}Ti$	$_{23}V$	$_{24}Cr$	$_{25}Mn$	$_{26}Fe$	$_{27}Co$	$_{28}Ni$	$_{29}Cu$	$_{30}Zn$
الاسم	سكانديوم	تيتانيوم	فناديوم	كروم	منجنيز	حديد	كوبلت	نيكل	نحاس	زنك أو خارصين
نسبته في الطبيعة	0.0026	0.66	0.02	0.014	0.11	5.1	0.003	0.0089	0.0068	0.0078
	أقل العناصر نسبة	ثانى أعلى العناصر			ثالث أعلى العناصر الانتقالية	أعلى العناصر الانتقالية نسبة				

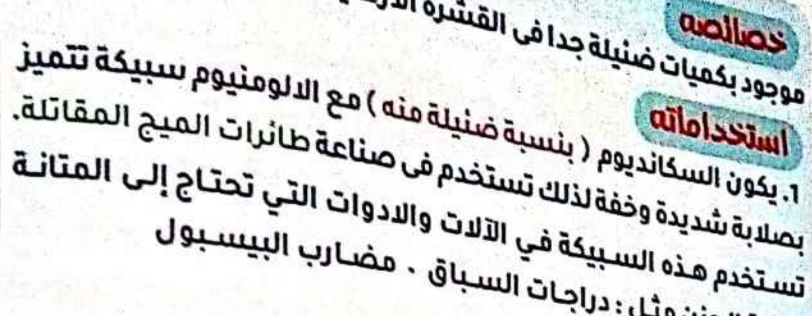
شعوذة ....

ملحوظة:

عناصر السلسلة الانتقالية الاولى كلها مجتمعة تمثل أقل من 7 % من وزن القشرة الارضية الا ان اهميتها كبيرة جدا . كالاتى :

الأهمية الاقتصادية لعناصر السلسلة الانتقالية الاولي

السكانديوم $_{21}Sc$

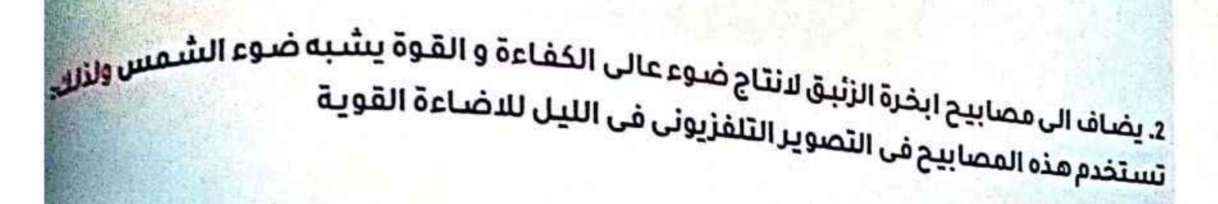


خصائصه

موجود بكميات ضئيلة جدا فى القشرة الارضية موزعة على نطاق واسع (غير متوفر بكثرة).

استخداماته

1. يكون السكانديوم (بنسبة ضئيلة منه) مع الالومنيوم سبيكة تتميز بصلابة شديدة وخفة لذلك تستخدم فى صناعة طائرات الميج المقاتلة.
تستخدم هذه السبيكة في الآلات والادوات التي تحتاج إلى المتانة وخفة الوزن مثل : دراجات السباق ، مضارب البيسبول



2. يضاف الى مصابيح ابخرة الزئبق لانتاج ضوء عالى الكفاءة و القوة يشبه ضوء الشمس ولذلك تستخدم هذه المصابيح فى التصوير التلفزيونى فى الليل للاضاءة القوية

ملحوظة

يقع العنصرغير الانتقالي (الزئبق) المستخدم في مصابيح التصوير الليلي في المجموعة 2B

التيتانيوم $_{22}Ti$

خصائصه

1. ثاني أعلى العناصر انتشاراً في القشرة الأرضية
2. شديد الصلابة كالصلب وأقل منه كثافة. (كثافة = $\frac{\text{كتلة}}{\text{حجم}}$)
3. يحافظ على متانته في درجة الحرارة المرتفعة.

استخداماته

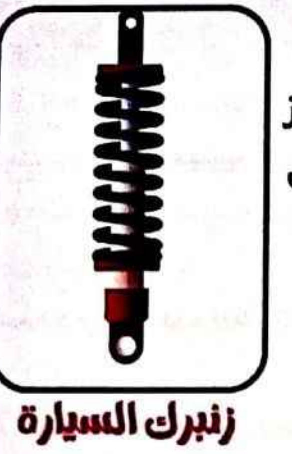
1. يستخدم فى زراعة الاسنان و المفاصل الصناعية علل؟؟
ج/ لان الجسم لا يلفظه ولا يسبب اي نوع من انواع التسمم للجسم.
2. يكون التيتانيوم مع الالومنيوم سبائك تستخدم فى صناعة الطائرات و المركبات الفضائية.علل؟
ج/ لانه يحافظ على متانته فى درجات الحرارة العالية عكس الألومنيوم تنخفض متانته في د... استخدامه بمفرده.

أهم مركباته



(TiO_2) ثانى اكسيد التيتانيوم : من مركبات التيتانيوم الشائعة الذى يدخل فى تركيب مستحضرات الحماية من الشمس (مستحضرات التجميل) علل؟؟
لان دقائقه النانوية تعمل على منع وصول الاشعة فوق البنفسجيةU.V للجلد فتحميه منها

الفانديوم $_{23}V$



زنبرك السيارة

استخداماته

يضاف الفانديوم بنسبة ضئيلة منه الى الصلب فتتكون سبيكة تتميز بقساوة عالية و قدرة كبيرة على مقاومة التاكل لذا يستخدم فى صناعة زنبركات السيارات (القساوة = صلابة + مرونة)

أهم مركباته

خامس أكسيد الفانديوم (V_2O_5) :

(1) ويستخدم كعامل حفاز:

- فى صناعة المغناطيسات فائقة التوصيل
- فى تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس
- وفي تحضير حمض البنزويك بأكسدة الطولوين (في الباب الخامس)

(2) يستخدم كصبغة : ■ فى صناعة السيراميك و الزجاج .



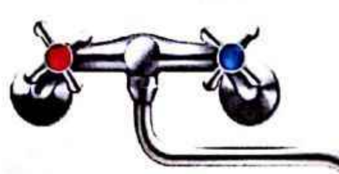
خصائصه

عنصر على درجة عالية من النشاط ولكنه يقاوم فعل العوامل الجوية علل؟؟

$$4Cr_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2CrO_{3(s)}$$

ج/ بسبب ظاهرة الخمول و هى:

ظاهرة تكون طبقة من اكسيد الفلز على سطح الفلز و يكون حجم جزيئات الاكسيد اكبر من حجم ذرات العنصر نفسه مما يعطى سطحا غير مساميا يمنع استمرار تفاعل الكروم مع اكسجين الجو .



استخداماته

1) طلاء المعادن (أجزاء السيارات ، أدوات الطهي)

2) دباغة الجلود

معلومة إضافية

تضاف أملاح الكروم لدباغة الجلود للحصول على جلد يقاوم الحرارة والخدش والماء الساخن .

أهم مركباته

1) اكسيد الكروم III ملون (Cr_2O_3): يستخدم فى عمل الاصباغ (اخضر)

2) ثانى كرومات البوتاسيوم ($K_2Cr_2O_7$) :

تستخدم كمادة مؤكسدة عدد تأكسد الكروم فيها (+6)

- يستخدم فلز الكروم في حماية الفلز من الصدأ، لكن عنصر الخارصين يستخدم في جلفنة المعادن .

المنجنيز $_{25}Mn$

خصائصه

ثالث العناصر الانتقالية انتشار فى القشرة الأرضية

لا يستخدم المنجنيز فى حالته النقية علل؟؟

لهشاشته الشديدة لذا يستخدم فى صورة سبائك أو مركبات

استخداماته

يستخدم سبائك المنجنيز مع الحديد فى صناعة خطوط السكك الحديدية علل؟؟

لانها أصلب من الصلب

سبائك المنجنيزمع الالومنيوم فى صناعة علب المشروبات الغازية (Cans) علل؟؟

لانها تقاوم التاكل

أهم مركباته

1. ثانى أكسيد المنجنيز: (MnO_2)

-صناعة العمود الجاف.

-عامل مؤكسد قوى(أي عامل مؤكسد يستطيع أن يخرج أكسجين)

-كعامل حفازفي تفاعل انحلال فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2

2. كبريتات المنجنيز II : $MnSO_4$ -تستخدم كمبيد للفطريات

3. برمنجانات البوتاسيوم($KMnO_4$) (عدد تأكسد المنجنيز(+7)) تستخدم كمادة مؤكسدة ومطهرة.

معلومة إضافية

يستخدم محلول برمنجنات البوتاسيوم في: تعقيم الخضراوات والفاكهة، وعلاج الالتهابات الفطرية والجلدية والتئام الجروح السطحية (في الانسان) .

الحديد $_{26}Fe$

خصائصه أكثرعنصر انتقالى تواجد فى القشرة الارضية

استخداماته

- الخرسانة المسلحة وابراج الكهرباء و السكاكين و الادوات الجراحية و مواسير البنادق والكباري وهياكل السيارات.
- يستخدم الحديد (المجزأ) كعامل حفازفى :

أ. تحضير و صناعة النشادر بطريقة (هابر- بوش)

ب. تحويل الغاز المائى الى وقود سائل (هيدروكربونات سائلة) بطريقة (فيشر- تروبش)

لا تنسى الغاز المائى : $[CO+H_2]$

هو خليط من الهيدروجين و أول اكسيد الكربون ونحصل عليه من الميثان (الغاز الطبيعي) عند تفاعله مع الماء.

$$CH_4+H_2O \longrightarrow CO+3H_2$$

أو الميثان مع الماء وثانى أكسيد الكربون (معادلة فرن مدركس) كما سيأتى

$$2CH_4+H_2O+CO_2 \longrightarrow 3CO+5H_2$$

الكوبلت $_{27}Co$

خصائصه

يشبه الحديد فى أن كلاهما قابل للتمغنط

استخداماته

1. صناعة المغناطيسيات
2. البطاريات الجافة فى السيارات الحديثة

نظائره

الكوبلت له اثنا عشر نظير مشعاً أهمها الكوبلت 60 : لان اشعة جاما الصادرة منه تمتاز بقدرة عالية على النفاذ و تستخدم اشعة جاما كالاتى :

1. فى مجال الطب : الكشف عن الاورام الخبيثة وعلاجها .
2. فى مجال الصناعة : حفظ وتعقيم المواد الغذائية و التاكد من جودة المنتجات الصناعية **علل؟**

لأن أشعة جاما الصادرة من الكوبلت 60 تستخدم فى الكشف عن مواقع الشقوق و لحامات الوصلات.

لاحظ أن

(نظائر العنصر تتشابه في العدد الذري "عدد البروتونات" وتختلف في العدد الكتلي أو عدد النيترونات)

الكوبلت 60 هو نظير من نظائر الكوبلت المشعة والرقم 60 يدل على العدد الكتلي له وهو مجموع عدد البروتونات الموجبة (27) وعدد النيترونات المتعادلة (33).

النيكل $_{28}Ni$

خصائصه له مظهر لامع

استخداماته

1. يستخدم النيكل المجزأ : (كعامل حفاز) فى عمليات هدرجة الزيوت لتحويلها إلى السمنة الصناعى.
2. يستخدم فى طلاء المعادن ليحميها من الاكسدة و التاكل و يعطيها شكل افضل
3. يدخل فى صناعة بطاريات (النيكل - كادميوم) وهى بطاريات قابلة لاعادة الشحن تسمى (بطارية ثانوية) أى يمكن اعادة شحنها مرة آخرى .

سبائك النيكل

سبائك النيكل و الكروم :تستخدم فى ملفات التسخين و الافران الكهربائية؟ **علل؟**

لانها تقاوم التأكل حتى و هى مسخنة للاحمرار

سبائك النيكل مع الصلب : تتميز بالصلابة و مقاومة الصدأ و مقاومة الاحماض .

أى لا تتأثر بالأحماض ولا حتى بفلوريد الهيدروجين السائل. إذن يمكن ان تستخدم كأوعية لحفظ الأحماض النشطة مثل :

أوعية حفظ فلوريد الهيدروجين السائل .



ملفات التسخين
نيكل - كروم





النحاس $_{29}Cu$

خصائصه

1. عنصر أحمر لين موصل جيد للكهرباء و الحرارة
2. أول فلز عرفه الانسان تاريخياً

استخداماته



- يستخدم فى صناعة الكابلات الكهربية و سبائك العملات المعدنية. لان النحاس يتميز بتوصيل حرارى وكهربى عالى
- سبيكة النحاس و القصدير (Sn) تعرف باسم البرونز
- سبيكة النحاس والخارصين (Zn) تعرف باسم النحاس الأصفر

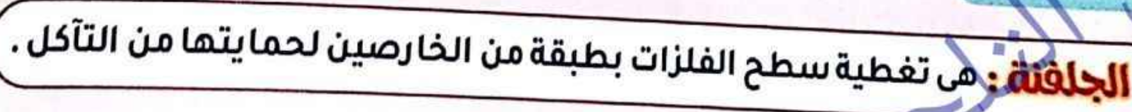
أهم مركباته

كبريتات النحاس II : ويستخدم

- كمبيد حشرى
- كمبيد للفطريات فى عملية تنقية مياه الشرب

محلول فهلنج (من مركبات النحاس)

- يستخدم فى الكشف عن سكر الجلوكوز (المختزل) حيث يتحول من الازرق الى البرتقالى.
- سبب تحول لون محلول فهلنج هو اختزال ايونات Cu^{+2}



الخارصين $_{30}Zn$



استخداماته

جلفنة باقى الفلزات لحمايتها من الصدأ

الجلفنة : هى تغطية سطح الفلزات بطبقة من الخارصين لحمايتها من التآكل.

أهم مركباته



- اكسيد الخارصين ZnO :

يستخدم فى صناعة المطاط و الدهانات و مستحضرات التجميل

- كبريتيد الخارصين ZnS :

يستخدم فى صناعة الطلائات المضيئة و شاشات الاشعة السينية (تستخدم الأشعة السينية في الكشف عند كسور العظام).

خريطة ذهنية لملخص الاستخدامات



21 Sc سكانديوم

- **مع الالومنيوم** صلابة شديدة وخفة ← طائرات الميج المقاتلة .
- **مع ابخرة الزئبق** ضوء عالى الكفاءة يستخدم في التصوير التليفزيوني .



22 Ti تيتانيوم

- **مع الالومنيوم** ☑ طائرات ومركبات ☑ يحافظ على متانته ☑ صلب وخفيف . ☑ الجسم لا يلفظه ولا يسبب أى نوع تسمم ☑ زراعة الاسنان والمفاصل
- **ثاني اكسيد التيتانيوم TiO_2** مستحضرات التجميل الخاصة بالبشرة والحماية من الشمس.



23 V فاناديوم

- **مع الصلب** ☑ قساوة ومقاومة للتآكل ☑ زنبركات السيارات
- **خامس اكسيد الفاناديوم V_2O_5**
  - صبغة ← سيراميك وزجاج
  - عامل حفاز صناعة المغناطيسيات فائقة التوصيل وصناعة حمض الكبريتيك بطريقة التلامس



24 Cr كروم

- **يستخدم في :** طلاء المعادن ودباغة الجلود ☑ ظاهرة الخمول ☑ حجم جزيئات أكسيده أكبر من الذرات
- **اكسيد الكروم III Cr_2O_3** عمل الاصباغ و $K_2Cr_2O_7$ ثاني كرومات البوتاسيوم ← مادة مؤكسدة

25 Mn منجنيز

- **هش** ☑ مع الحديد : خط السكة الحديد ☑ مع الألومنيوم: كانز -مقاومة للتآكل
- **ثاني اكسيد المنجنيز** ☑ عامل مؤكسد - عمود جاف
- **برمنجانات البوتاسيوم** ☑ عامل مؤكسد - مادة مطهرة - $MnSO_4$ ☑ مبيد للفطريات

26 Fe حديد

- **عامل حفاز** صناعة النشادر (هابر – بوش)
- **خرسانة وأدوات** تحويل الغاز المائى الى وقود سائل بطريقة(فيشر – تروبش)

27 Co كوبلت

هو والحديد قابل للتمغنط - بطاريات جافة - مغناطيسات

- ^{60}Co **أشعة جاما** (حفظ المواد الغذائية – الكشف عن الشقوق واللحامات – الكشف عن الأورام وعلاجها)

28 Ni نيكل

- فى الطلاء للحماية من الأكسدة
- المجزأ منه عامل حفاز فى هدرجة الزيوت
- بطارية النيكل – كادميوم القابلة لإعادة الشحن

النيكل
- مع الكروم في ملفات التسخين
- تقاوم التآكل حتى وهى مسخنة مع الصلب مقاومة الصدأ والأحماض مثل (HF)

29 Cu نحاس

- **مع القصدير** يسمى برونز - $CuSO_4$ مبيد حشرى ومبيد للفطريات فى مياه الشرب
- كابلات وسبائك العملات ■ **محلول فهلنج** (الكشف عن سكر الجلوكوز)يتحول من الأزرق إلى البرتقالى

30 Zn خارصين

- جلفنة الفلزات لحمايتها من الصدأ
- ZnO -مطاط -دهانات -مستحضرات التجميل .
- ZnS -طلائات مضيئة -شاشات الأشعة السينية .

اسئلة علي العناصر الانتقالية الرئيسية :-

1 يمكن معادلة شحنة الأيون M^{+7} لمركبات عنصر المجموعة الرأسية ....

أ) 4B   ب) 5B   ج) 6B   د) 7B

ج1 (د) المجموعة الوحيدة اللى تقدر توصل لاقصى حالة تاكسد

2 يحتوي كل كيلو جرام من القشرة الارضية .... جرام من عناصر 3d تقريبا.

أ) 510   ب) 51   ج) 70   د) 700

ج2 (ج) ال 100 جرام فيهم 7 جم يبقى ال 1000جم فيهم 70جم

3 الغاز الخامل الذي يقع في دورة أفقية تسبق دورة عنصر اليتريوم مباشرة هو..

أ) $_{18}Ar$ ب) $_{36}Kr$ ج) $_{10}Ne$ د) $_{54}Xe$

ج3 (ب) اليوتريوم يقع في السلسلة الانتقاليه الثانيه (الدوره الخامسه) يعني الغاز الخامل يقع في الدوره الرابعه وهو $_{36}Kr$

4 التركيب الالكتروني الاتي يمثل ثلاث عناصر (T,M,B)

T: $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10}$

M: $1s^2,2s^2,2p^6,3s^2,3p^6,4s^1,3d^5$

B: $[Xe]6s^2,5d^3,4f^{14}$

أيا من العبارات الآتية يعد صحيحا؟

أ) العنصر M عنصر ممثل لأن توزيعه الالكتروني ينتهي بالمستوى 4s1

ب) العنصر T خامل لامتلاك كل المستويات الفرعية بالإلكترونات

ج) العنصر B انتقالي داخلي لأن أخر مستوى فرعي به هو المستوى 4f

د) جميع العناصر السابقة من عناصر الفئة d

ج4 (د) لإنهم كلهم يتتابع فيهم امتلاء المستوى الفرعي (d)

5 الفرق بين عدد الأعمدة وعدد المجموعات في الفئة d يساوي ....

أ) 2   ب) 10   ج) 8   د) 1

ج5 (أ) لأنه 10 أعمدة بس المجموعات عددها8 بس عشان 8 و 9 و 10 دول مجموعة واحدة

6 عنصر تركيبه الالكتروني الخارجي $6s^2,5d^{10}$ فإنه يقع ....

أ) في الدورة الخامسة والمجموعة 2B

ب) ضمن عناصر السلسلة الانتقالية الثانية

ج) في الدورة السادسة والمجموعة 2B

د) ضمن عناصر السلسلة الانتقالية الأولى والعمود رقم 12

ج6 (ج) عشان هنا 6s فهيكون في الدورة السادسة والمجموعة 2B عشان مجموع الكترونات 6s و 5d هيكون 12.

7 عنصر تتوزع الكتروناته في (5) مستويات طاقه رئيسيه ,يحتوي علي (6) الكترونات مفردة في اوربيتالاته ، ينتمي هذا العنصر الي ....

أ) السلسله الانتقاليه الاولي و المجموعه (IVB)

ب) السلسله الانتقاليه الاولي و المجموعه (VIB)

ج) السلسله الانتقاليه الثانيه و المجموعه (VB)

د) السلسله الانتقاليه الثانيه و المجموعه (VIB)

8 المجموعة الرأسية التي تتكون من ١٢ عنصرفي الجدول الدوري الطويل هي...

أ) 3B ب) VIII ج) IVB د) 2B

9 سقوط أشعة الفا علي لوح معدني مبطن بطبقة من مادة .... تُحدث ومضات مضيئة.

أ) ثاني أكسيد المنجنيز

ب) ثالث أكسيد الكروم

ج) كبريتيد الخارصين

د) كبريتات النحاس

10 عدد العناصر التي تسبق الزئبق في مجموعته الرأسية .... عنصر.

أ) 4 ب) 3 ج) 2 د) 1

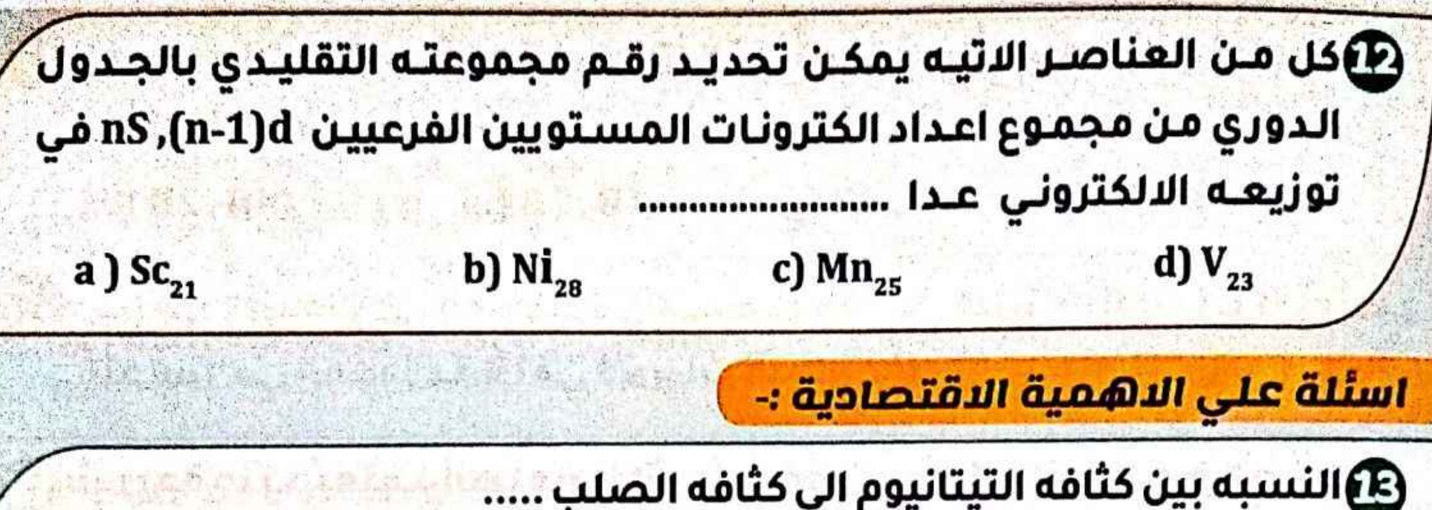
11 يكون العنصر X مع السكانديوم سبيكة طائرة مقاتلة و A يكون سبيكة قضبان سكة حديد و B يكون سبيكة صناعة جسم مركبة فضاء، الأعداد الذرية للعناصر B, A, X على الترتيب هي ....

أ) 17 , 27 , 29

ب) 13 , 25 , 22

ج) 26 , 27 , 28

د) 30 , 22 , 21



12 كل من العناصر الاتيه يمكن تحديد رقم مجموعته التقليدي بالجدول الدوري من مجموع اعداد الكترونات المستويين الفرعيين nS ,(n-1)d في توزيعه الالكتروني عدا ....

a) Sc_{21} b) Ni_{28} c) Mn_{25} d) V_{23}

اسئلة علي الاهمية الاقتصادية :-

13 النسبه بين كثافه التيتانيوم الي كثافه الصلب .....

أ) اقل من الواحد الصحيح
ب) اكبر من الواحد الصحيح
ج) تساوي من الواحد الصحيح
د) تساوي 2.7

ج13 (أ) التيتانيوم شديد الصلابة كالصلب و لكن اقل منه كثافة (حاجة صغيرة : حاجة كبيرة) يبقى أقل من الواحد .

14 تتشابه نظائر الكوبلت في ......

أ) العدد الذري
ب) عدد النيترونات
ج) عدد البروتونات
د) (أ) , (ج) صحيحتان

ج14 (د) عدد البروتونات = العدد الذري النظائر تتشابه في العدد الذري وتختلف فقط في عدد النيوترونات وبالتالي العدد الكتلي .

15 عندما يتفاعل MnO_4^- متحولا الي Mn^{+2} فان MnO_4^- ....

أ) يختزل , لزيادة عدد تاكسد المنجنيز
ب) يختزل , لنقص عدد تاكسد المنجنيز
ج) يتاكسد , لزيادة عدد تاكسد المنجنيز
د) يتاكسد , لنقص عدد تاكسد المنجنيز

ج15 (ب) $Mn+((4 \times (-2))= -1$

$Mn-8= -1$

$Mn= +7$

اتحول الى $Mn= +2$

عدد التأكسد قل يبقي حصل اختزال

16 المصابيح ذات الضوء العالي الكفاءة يدخل في تركيبها عنصري ....

أ) 1B , 2B
ب) 1B , 4B
ج) 3B , 2B
د) 5B , 4B

17 المجموعات الرأسية لعناصر 3d التي تُستخدم أحد مركباتها كمبيد للفطريات هي ....

أ) 4B , 2B　　ب) 1B , 7B　　ج) 3B , 6B　　د) 2B , 3B

ج17 (ب) لأن العناصر هي المنجنيز في المجموعة 7B في كبريتات المنجنيز II وعنصر النحاس في المجموعة 1B في كبريتات النحاس II

18 شريحة حديد يُعتقد أنها مغطاة بطبقة من سبيكة النيكل مع الصلب أو مجلفنة، يمكن التعرف على طبيعة غطاء شريحة الحديد بسهولة باستخدام ....

أ) الأحماض　　ب) ماء نقي　　ج) فرق الكتلة　　د) جميع ما سبق

ج18 (أ) لأن الأحماض لا تتفاعل مع سبيكة النيكل مع الصلب ولكن تُذيب الخارصين المُستعمل في الجلفنة.

19 B , A عنصران انتقاليان في نفس الدورة، يزيد العدد الذري لـ B عن A بثماني الكترونات، يُستخدم A في المصابيح عالية الكفاءة، يُستخدم B في ....

أ) طلاء المعادن ودباغة الجلود　　ب) صناعة الكابلات الكهربية

ج) عامل حفاز في طريقة هابر- بوش　　د) صناعة الدهانات والمطاط

ج19 (ب) لإن العنصر B هو النحاس 29 و A هو السكانديوم 21

20 من أمثلة الجلفنة تغطية ....

أ) الخارصين بالحديد　　ب) الحديد بالقصدير

ج) الألومنيوم بالخارصين　　د) الخارصين بالالومنيوم

ج20 (ج) الجلفنة تعني تغطية أسطح الفلزات بطبقة من الخارصين

21 كل مما يأتي يستخدم كعامل مؤكسد عدا..............

أ) ZnS　　ب) $KMnO_4$　　ج) $K_2Cr_2O_7$　　د) MnO_2

22 أيا من المعادلات الآتية تعبر عن عملية (فيشر - تروبش)؟..................

a) $CO_{(g)}+H_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}+C_2H_{6(g)g}$

b) $CO_{(g)}+H_2O_{(v)} \rightarrow CO_{2(g)}+H_{2(g)}$

c) $CO_{(g)}+F_{(s)} \rightarrow C_{(s)}+FeO_{(s)}$

d) $nCO_{(g)}+(2n+1)H_{2(g)} \rightarrow C_nH_{(2n+2)(l)}+nH_2O_{(v)}$

23 يتخوف صاحب مصنع حديد من شراء كتل حديدية لإعتقاده باحتوائها على فقاعات هوائية تقلل من جودتها على التحمل، حلت الكيمياء المشكلة التي يتخوف منها صاحب المصنع باستخدام ....

أ) أشعة غير مرئية لعنصرانتقالي
ب) أشعة غير مرئية لنظير عنصر 1B
ج) أشعة مرئية لنظير عنصر انتقالي
د) أشعة الشمس

24 لديك أربعة عناصر أ، ب، ج، د - العنصر (أ) يدخل كعامل حفاز في تحضير غاز النشادر في الصناعة، العنصر (ب) له مركب يستخدم كعامل مؤكسد في العمود الجاف، العنصر (ج) يستخدم في صناعة ملفات التسخين، العنصر (د) أول فلز عرفه الإنسان، بناءا على ما سبق يكون الترتيب الصحيح لهذه العناصر هو.........

أ) الحديد - النيكل - النحاس - المنجنيز
ب) المنجنيز - الفانديوم - الحديد - الخارصين
ج) الفانديوم - الخارصين - المنجنيز - الحديد
د) الحديد - المنجنيز - النيكل - النحاس

25 يشبه التيتانيوم عنصر السكانديوم في .... والصلب في .... على الترتيب

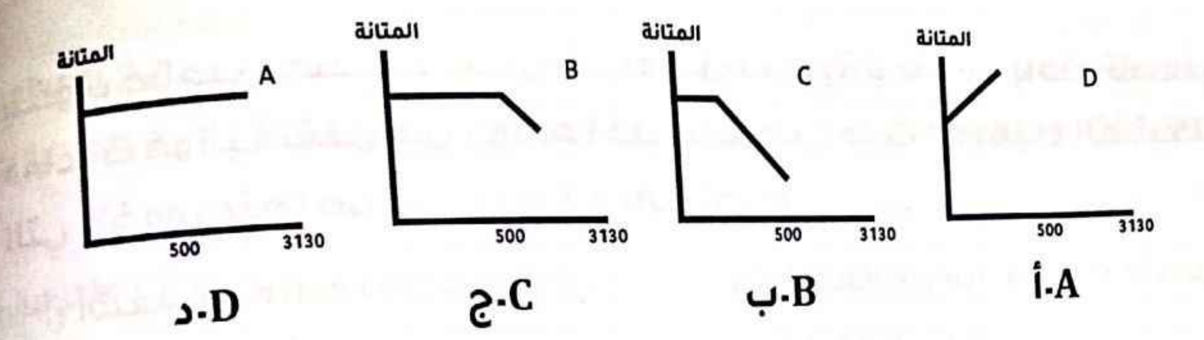
أ) صناعة ملفات التسخين، قلة الصلابة
ب) تكوين سبائك مع الألومنيوم، شدة الصلابة
ج) شدة الصلابة، الكشف عن سكر الجلوكوز
د) التواجد في نفس المجموعة الرأسية، انخفاض الكثافة



26 جميع العناصر التالية تدخل في صناعة البطاريات عدا ....

أ) الكوبلت ب) الكادميوم ج) النيكل د) النحاس

27 أي الأشكال التالية يعبرعن العلاقة بين المتانة ودرجة الحرارة لعنصر (التيتانيوم والالومنيوم)



أ-A ب-B ج-C د-D



ج7 (د) عنصر الموليبديوم يقع في السلسله الانتقاليه الثانيه و المجموعه 6B (تحت الكروم)

$$1s^2,2S^2,2P^6,3s^2,3p^6,4s^2,3d^{10},4p^6,5s^1,4d^5$$

ج8 (ب) لأن المجموعة الثامنة فيها أربع دورات وثلاث اعمدة حاصل ضربهم = 12

ج9 (ج) لانها تستخدم فى الطلاءت المضيئة

ج10 (ج) لانه فى السلسلة الانتقالية الثالثة ويسبقه في نفس المجموعة الخارصين والكادميوم

ج11 (ب) – طائرة الميج عبارة عن سكانديوم و الومنيوم , قضبان الحديد (Fe+Mn) , مركبات الفضاء (Ti + Al)

ج12 (b) النيكل مجموع الكترونات 4s+3d=2+8=10 لكنه يقع في المجموعة الثامنة

ج21 (أ)

ج22 (d) فيشر تروبش بتستخدم في تحويل الغاز المائي الي وقود سائل ومتنفعش (a) لأن انا عايز الوقود (الالكان) يكون سائل , الالكانات السائلة بتكون اعلي من 4 ذرات كربون .

ج23 (أ) أشعة جاما غير مرئية لنظير عنصر الكوبلت $_{60}Co$ وتستخدم في الكشف عن جودة المنتجات لنفاذيتها الشديدة .

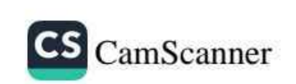
ج24 (د) عامل حفاز في تحضير غاز النشادر هو الحديد والعامل المؤكسد في العمود الجاف هو ثاني أكسيد المنجنيز و النيكل يستخدم في ملفات التسخين , والنحاس اول عنصر عرفه الانسان.

ج25 (ب) - التيتانيوم والسكانديوم بيكونوا سبائك مع الالومنيوم ، والتيتانيوم و الصلب بيتميزوا بالصلابة

ج26 (د)

ج27 (ب) في حالة التيتانيوم الذي يحافظ على متانته في درجات الحرارة المرتفعة حتى 500°c

(ج) في حالة الالومنيوم لأنه لا يحافظ على متانته عند درجات الحرارة المرتفعة



الاكسدة و الاختزال

تمهيد على

الأكسدة

هي عملية فقد إلكترونات ينتج عنها زيادة في الشحنة الموجبة

⬅(نقص في الشحنة السالبة) بنعرفها لما بنشوف عدد التأكسد زاد

الاختزال

هي عملية اكتساب إلكترونات ينتج عنها نقص في الشحنة الموجبة

⬅(زيادة في الشحنة السالبة) بنعرفها لما بنشوف عدد التأكسد قل

العامل عكس العملية

يعني اللي بيعمل عملية الاختزال بيكون **عامل مؤكسد**

اللي بيعمل عملية اكسدة بيكون **عامل مختزل**

- توزيع العناصر و حالاتها الخاصة : (تتراوح أعداد التأكسد من 1+ : 7+

العنصر	المجموعة	التركيب الإلكتروني			عدد التأكسد
$_{21}Sc$	3B / IIIB	$[Ar]_{18}\ 4S^2, 3d^1$	↑↓	↑ | | | |	3
$_{22}Ti$	4B / IVB	$[Ar]_{18}\ 4S^2, 3d^2$	↑↓	↑ | ↑ | | |	④, 3 , 2
$_{23}V$	5B / VB	$[Ar]_{18}\ 4S^2, 3d^3$	↑↓	↑ | ↑ | ↑ | |	⑤,4 , 3 , 2
$_{24}Cr$	6B / VIB	$[Ar]_{18}\ 4S^1, 3d^5$	↑	↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑	6 ,③, 2
$_{25}Mn$	7B / VIIB	$[Ar]_{18}\ 4S^2, 3d^5$	↑↓	↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑	2 , 3 ,④, 6 , 7
$_{26}Fe$		$[Ar]_{18}\ 4S^2, 3d^6$	↑↓	↑↓ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑	6 ,③, 2
$_{27}Co$	8 / VIII	$[Ar]_{18}\ 4S^2, 3d^7$	↑↓	↑↓ | ↑↓ | ↑ | ↑ | ↑	4 , 3 ,②
$_{28}Ni$		$[Ar]_{18}\ 4S^2, 3d^8$	↑↓	↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑ | ↑	4 , 3 ,②
$_{29}Cu$	1B	$[Ar]_{18}\ 4S^1, 3d^{10}$	↑	↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓	②, 1
$_{30}Zn$	IIB	$[Ar]_{18}\ 4S^2, 3d^{10}$	↑↓	↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓ | ↑↓	②

ملاحظات على جدول العناصر الانتقالية

1. تقع السلسلة الانتقالية الاولى فى الدورة الرابعة بعد عنصر الكالسيوم $_{20}Ca:[Ar]_{18}, 4S^2$ حيث يتتابع امتلاء المستوى الفرعى 3d (الذى يتكون من 5 أوربيتالات حيث تمتلئ بعشرة الكترونات) فرادى اولا ثم تزدوج حتى نصل الى الخارصين (طبقا لقاعدة هوند "2 ثانوى") .

2. عندما تفقد العناصر الانتقالية الكترونات. فأنها تفقد الكترونات المستوى الأبعد عن النواة أولا و هو) 4s يتتابع الفقد من المستوى الفرعي 3d **هامة جدا**

مثال

$_{26}Fe : [_{18}Ar]\, 4s^2 , 3d^6$ ذرة

$_{26}Fe^{+2}: [_{18}Ar]\, 4s^0 , 3d^6$ أيون

3. معظم العناصر الإنتقالية تتميز بتعدد حالات تأكسدها، لتتابع خروج الإلكترونات من المستويين الفرعيين n-1 (d) , n (S) المتقاربين في الطاقة ماعدا (Sc - Zn) .

4. تعطى معظم عناصر السلسلة الانتقالية الأولى حالة التأكسد (+2) **علل؟؟**
وذلك لفقد الكترونات المستوى 4S أولا ماعدا عنصر السكانديوم (Sc) يعطى (+3) فقط لانه فى هذه الحالة يكون ($3d^0$) فارغ تماما من الالكترونات فيكون أكثر استقرار.

5. تعطى عناصر السلسلة الانتقالية الأولى حتى المنجنيز أقصى حالات تأكسدها عندما تفقد جميع الكترونات (3d , 4S) مثل: Sc_{21}^{+3} / Ti_{22}^{+4} / V_{23}^{+5} / Cr_{24}^{+6} / Mn_{25}^{+7}
فنلاحظ زيادة حالات التأكسد من عنصر السكانديوم Sc^{3+} حتي تصل إلي أقصى قيمة (+7) في عنصر المنجنيز الذي يقع في المجموعة 7B، ثم يبدأ التناقص حتي تصل إلى حالة التأكسد (+2) في عنصر الخارصين، الذي يقع في المجموعة 2B .

ملحوظات سريعة تأتى على صورة اختيارات على حالات التأكسد من الجدول

- جميع العناصر تبدأ بحالة التأكسد +2 ماعدا Sc , Cu
- جميع العناصر تعطى حالة التأكسد +2 ماعدا Sc
- جميع العناصر لها أكثر من حالة تأكسد ماعدا Zn^{2+} , Sc^{3+}



- يصعب تأكسد (فقد الإلكترونات) العناصر الانتقالية كلما اتجهنا من اليسار إلى اليمين لنقص نصف القطر وزيادة جهد التاين.
- النيكل هو أقل عناصر 3d في نصف القطر.





6. نلاحظ ان أعداد التأكسد لا تتعدى رقم المجموعة ماعدا المجموعة (1B) وتشمل عناصر العملة وهي :
- النحاس (من السلسلة الإنتقالية الأولي). (+1 ، +2)
- الفضة (من السلسلة الإنتقالية الثانية). (+1 ، +2)
- الذهب (من السلسلة الإنتقالية الثالثة). (+1 ، +2 ، +3)

7. يشذ التوزيع الالكتروني لمجموعة الكروم (مجموعة VIB) والنحاس (مجموعة 1B) بسبب انتقال الكترون من 4s إلى 3d حتى يصبح ممتلئ او نصف ممتلئ فيكون أكثر استقرارا.

8. أفضل العوامل المؤكسدة مثل :

① **برمنجانات البوتاسيوم** $KMnO_4$ بالنسبة لأيونات المنجنيز عدد تأكسده 7+ يعني فاقد كل إلكتروناته S , d يعني يكتسب فقط (عملية اختزال) يعني هو عامل مؤكسد

② **ثاني كرومات البوتاسيوم** $K_2Cr_2O_7$ بالنسبة لأيونات الكروم عدد تأكسده 6+يعني فاقد كل إلكتروناته S , d يعني يكتسب فقط (عملية اختزال) يعني هو عامل مؤكسد

③ شغل دماغك معايا في **أكسيد الخارصين** ZnO

9. لما يقول إن المركبات يمكنها القيام بدور العامل المؤكسد والمختزل ده معناه إن العنصر اللي في المركب يقبل الأكسدة ويقبل أيضا الاختزال

مثل: $MnO_2, MnO, FeO, Cr_2O_3, CrO$

10. لو سألك عن ناتج الأكسدة أو الاختزال شوف مين حصله أكسدة أو اختزال من المواد أي:

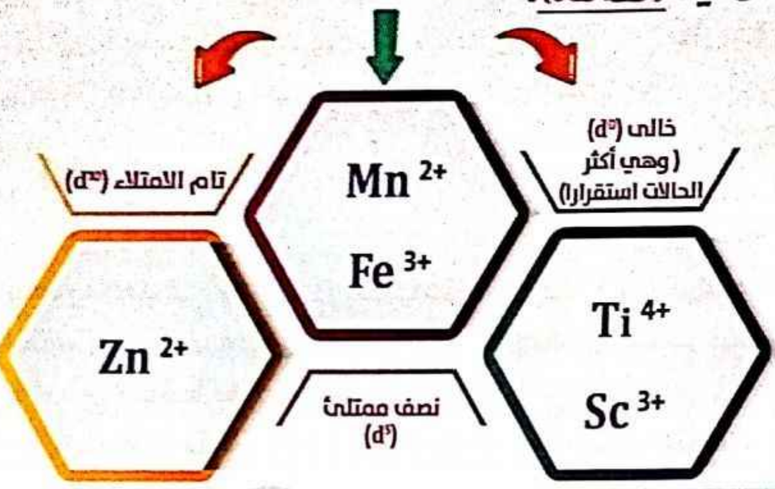
$$2KMnO_4 + 16HCl \longrightarrow 5Cl_2 + 2MnCl_2 + 2KCl + 8H_2O$$

$MnCl_2$ هو ناتج الاختزال عشان المنجنيز كان Mn^{+7} وتحول إلى Mn^{+2} ف كدة ده ناتج الاختزال

س أيون العنصر انتقالي X^{3+} تركيبه الإلكتروني هو $[Ar]\ 4S^0, 3d^5$ فيكون العدد الذري له هو .....

أ) 24 ب) 25 جـ) 26 د) 27

تكون الذرة أو الايون أكثر استقراراً عندما يكون المستوى الفرعى (d) فى إحدى الحالات الآتية (هامة).



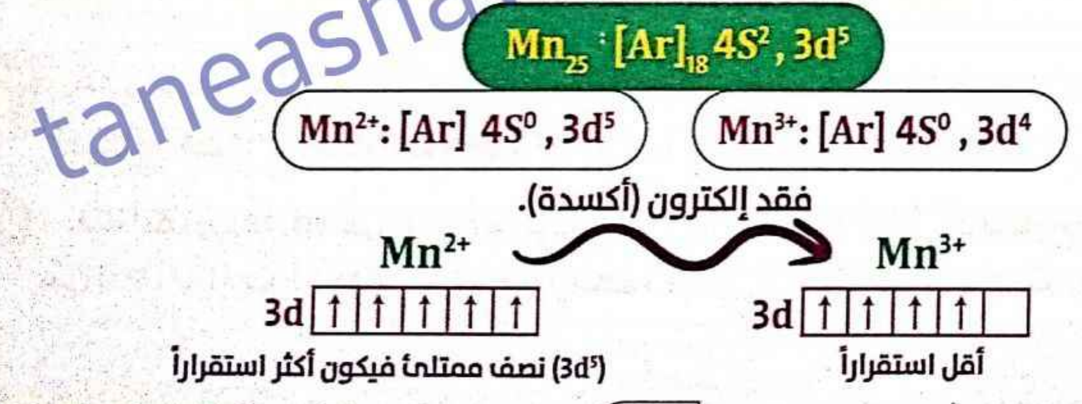
1 يسهل أكسدة الحديد من Fe^{2+} إلى Fe^{3+} أو (يصعب اختزال Fe^{3+}) ؟

ج1 لان ايون الحديد Fe^{3+} اكثر استقرارا من ايون الحديد Fe^{2+} حيث يكون المستوى الفرعي الاخير نصف ممتلئ فى حالة ايون الحديد Fe^{3+} و هذا يعطى قدر أكبر من الاستقرار فتسهل عملية الاكسدة كالاتى :



2 يصعب أكسدة المنجنيز من Mn^{2+} إلى Mn^{3+} أو يسهل اختزال Mn^{3+} ؟

ج2 لان ايون المنجنيز Mn^{2+} اكثر استقرارا من ايون المنجنيز Mn^{3+} حيث يكون المستوى الفرعي الاخير نصف ممتلئ فى حالة ايون المنجنيز Mn^{2+} و هذا يعطى قدر أكبر من الاستقرار كالاتى فتصعب الاكسدة كالاتى :



ملحوظة:

- الامتلاء الكامل او النصف امتلاء للمستوى الفرعى ليس هو العامل الوحيد لثبات التركيب الالكترونى لأيون العنصر فى المركب ،
- مثال : ايون النحاس Cu^{+2} ايون النحاس Cu^{+1}

↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑

↑↓	↑↓	↑↓	↑↓	↑↓

- لو بصيت معايا هتلاقي ان ايون النحاس 1+ اكتر استقرار من ايون النحاس 2+ لان المستوى الفرعي d تام الامتلاء ولكن الاكثر استقرار هو ايون النحاس 2+ لأن طاقة إماهته أكبر.
- هناك فرق بين كلمة يستطيع ← أي حد يدي عدد التأكسد هذا.
- يميل ← معناها إنه في حالة التأكسد دي يبقى في حالة استقرار أكبر فبيميل لها.

حالات الاستقرار ثلاثة : d^0 , d^5 , d^{10} أكثر هذه الحالات استقرار اذا وصل الى التركيب الالكترونى للغاز الخامل d^0 مثلا :

$Y_{39}^{+3} \longrightarrow Kr_{36}$ ، Ce_{58}^{+4} أكثر استقرار لانه بفقد اربعة يصل الى 54 مثل الزينون

1 حالة التأكسد 3+ هي الحالة الأكثر استقرارا لعنصر..........

أ) $_{22}Ti$ ب) $_{23}V$ ج) $_{27}Co$ د) $_{26}Fe$

ج1 د. هيبقى الحديد عشان الحديد لما بيفقد 3 الكترونات بيصبح المستوى 3d نصف ممتلئ وهذا يعطي استقرار أكبر

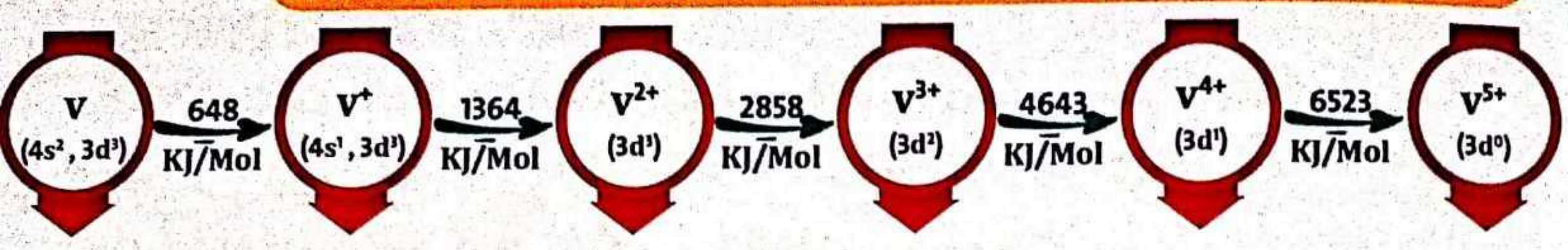
معلومة اضافية

- **طاقة الإماهة:** هي الطاقة المنطلقة عند ارتباط جزيئات أو أيونات المذاب بجزيئات الماء وكل ما طاقة الإماهة زادت كل ما المركب بقت طاقته أقل يعني أكثر استقرارا

2 تتميز السلسلة الانتقالية الاولى بتعدد حالات تأكسدها بينما معظم الفلزات الممثلة لها عدد تأكسد واحد؟

ج2 وذلك لتقارب 3d,4s فى الطاقة فيتم فقد إلكترونى (4s) أولاً ثم يتتابع خروج الإلكترونات من (3d) لذا نجد أن طاقات التأين (جهود التأين) المتتالية تزداد بتدرج واضح.

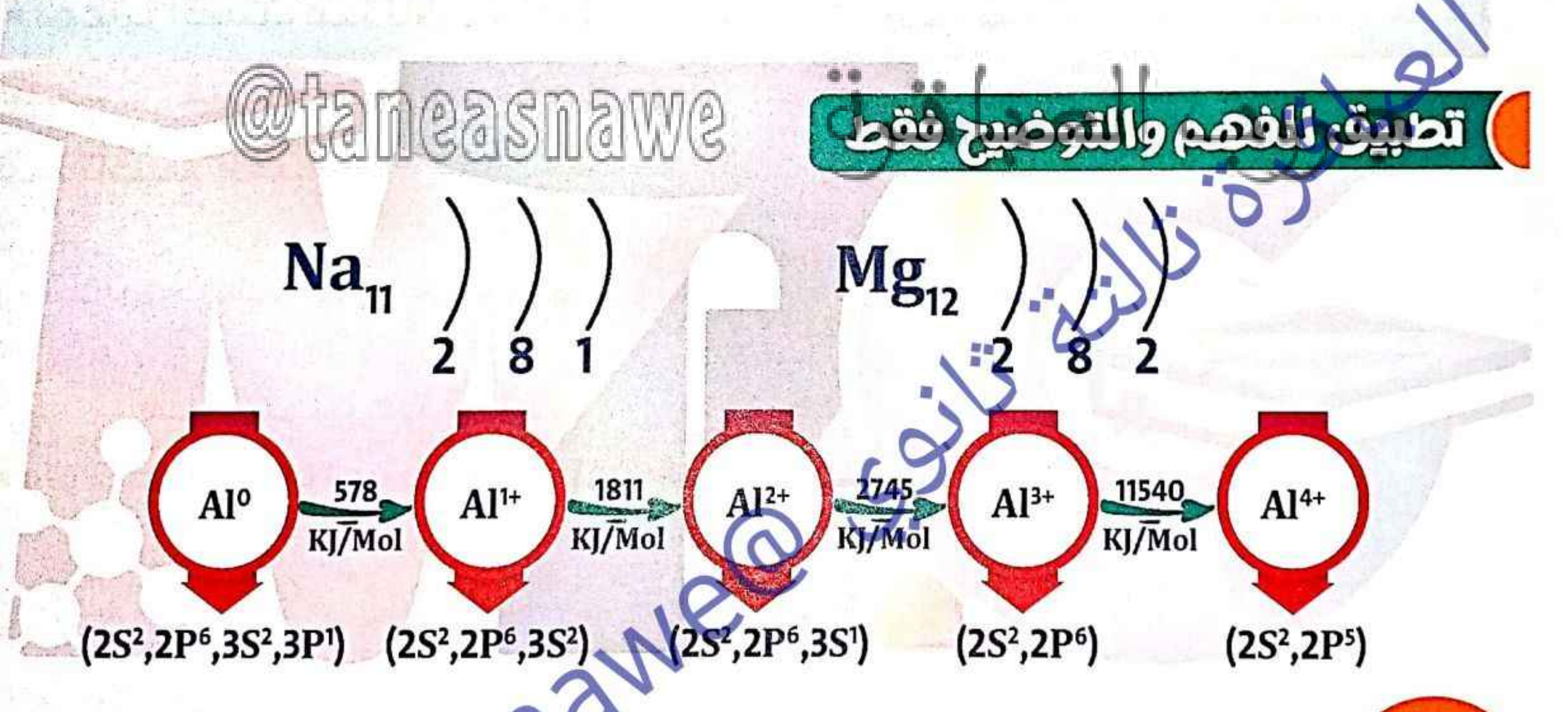
كالمثال الاتى : جهود تاين الفانديوم مقدرة بالكيلو جول / مول



أما فى الفلزات الممثلة (غالباً يكون لها حالة تاكسد واحدة)

- مثل الصوديوم والماغنسيوم والألومنيوم فنجد أن الزيادة فى جهد التأين الثانى فى حالة الصوديوم والثالث فى حالة الماغنسيوم والرابع فى حالة الألومنيوم كبيرة جدا وذلك لأنه يتسبب فى كسر مستوى طاقة مكتمل لذا فلا يمكن الحصول على Na^{2+} أو Mg^{3+} أو Al^{4+} بالتفاعل الكيميائى العادى .
- يتشابه الألومنيوم مع السكانديوم في أن كل منهم جهد تأينه الرابع كبير جدا.

تطبيق للفهم والتوضيح فقط



لاحظ أن

لاحظ الفرق الكبير بين جهد التأين الثالث (2745 KJ) للألومنيوم والرابع (11540 KJ) العالى جدا فيصعب الحصول عليه فى التفاعلات الكيميائية العادية .

ملحوظة على جهد التأين

جهد التأين هو الطاقة اللازمة لنزع الكترون، يبقى كدة جهد التأين الأول بينزع الكترون واحد وبعد كدة جهد التأين الثاني بينزع الالكترون الثاني يعني مثلا الفانديوم جهد التأين الأول فيه بينزع الكترون ويحوله إلى V^{+} (ده مش معناه إن الفانديوم بيعطي حالة تأكسد+1 بس لازم عشان يعطي +2 يكون عدى على+1) وبعد كدة جهد التأين الثاني يحول V^{+} إلى V^{+2} وهكذا لغاية جهد التأين الخامس اللي بيحول V^{+4} إلى V^{+5} وبعد كدة جهد التأين السادس هيكون كبير جدا وده لأنه هيكسر مستوى طاقة مكتمل بالالكترونات ويتحول من أكثر استقرار لأقل استقرار.

(بفكرك بتانية ثانوي يا دكتور)

- لو عايز احسب عدد تأكسد أي أيون عنصر في مركب مستقر (يعني مفيش عليه أي شحنات) هساوي المركب بالصفر وأشوف تكافؤ كل عنصر فيه واجمعهم واجيب عدد تأكسد العنصر.

$$KMnO_4$$
$$+1+Mn+(4\times-2)=0$$
$$-7+Mn=0$$
$$Mn=+7$$

هنا المنجنيز عدد تأكسده +7

- ولو حاطط مركب له شحنة هساوي المركب بالشحنة

$$ClO_4^-$$
$$Cl+4O=-1$$
$$Cl+(4\times-2)=-1$$
$$Cl=+7$$

العنصر الانتقالي

- هو العنصر الذى تكون فيه أوربيتالات (d) أو (f) مشغولة ولكنها غير تامة الامتلاء بالإلكترونات سواء فى الحالة الذرية أو فى أى حالة من حالات التأكسد.
- نسبة العناصر الانتقالية إلى غير الانتقالية في الدورة الرابعة أو الخامسة (1:1).

لذلك: تعتبر فلزات العملة (النحاس والفضة والذهب) عناصر انتقالية مع أن المستوى الفرعى (d) مكتمل فى الحالة الذرية.... **علل؟؟**

عناصر 2B (IIB)

(الخارصين - الكادميوم - الزئبق)

سلسلة أولى Zn_{30} $[Ar]_{18}$ $4S^2, 3d^{10}$

سلسلة ثانية Cd_{48} $[Kr]_{36}$ $5S^2, 4d^{10}$

سلسلة ثالثة Hg_{80} $[Xe]_{54}$ $6S^2, 5d^{10}$

تعتبر عناصر غير انتقالية

لأن المستوى الفرعى (d^{10}) تام الامتلاء سواء فى الحالة الذرية أو فى حالة التأكسد الوحيدة لهذه العناصر و هي (+2).

حيث يفقد الكترونات المستوى الفرعى 4S أولا و يبقى (3d) تام الامتلاء.

اذا كان العنصر فى كل أحواله d^{10}, d^0

∴ هو مش انتقالى

عناصر 1B

(النحاس - الفضة - الذهب)

سلسلة أولى Cu_{29} $[Ar]_{18}$ $4S^1, 3d^{10}$

سلسلة ثانية Ag_{47} $[Kr]_{36}$ $5S^1, 4d^{10}$

سلسلة ثالثة Au_{79} $[Xe]_{54}$ $6S^1$ $4f^{14}, 5d^{10}$

تعتبر فلزات العملة عناصر انتقالية

مع أن المستوى الفرعي (d) للفلزات الثلاثة ممتلئ بالإلكترونات (d^{10}) فى الحالة الذرية

علل؟

لانهم عندما يكونوا في حالات التأكسد (+2) و (حالة التأكسد (+3) خاصة بالذهب) نجد أن المستوى الفرعي (d) يكون غير تام الامتلاء ، فمرة يكون (d^9) أو (d^8) و بذلك يكون غير ممتلئ فى احدى حالات التاكسد و بذلك يكونوا عناصر انتقالية .

لازم عشان تختار العناصر الانتقالية لازم d أو f غير ممتلئ بالالكترونات، بمعني لو:

- d غير ممتلئ يبقى انتقالي رئيسي
- f غير ممتلئ يبقى انتقالي داخلي



- عدد العناصر الانتقالية الرئيسية 36 لكن عدد عناصر السلاسل الانتقالية هو 40 عنصر.

أسئلة على التركيب الالكتروني وحالات التأكسد :

1 عدد عناصر المستوي الفرعي 3d التي تكون حالة التأكسد الشائعة لها +2 يساوي ....

أ) 4 ب) 3 ج) 2 د) 1

ج1 (أ) كوبلت / نيكل / نحاس / خارصين

2 في الجدول التالي يعبر عن جهود التأين لأحد العناصر بوحدة KJ/mol

الأول	الثاني	الثالث
738	1459	7730

فإن الصيغة المحتملة للمركب الناتج من اتحاد العنصر مع الأكسجين

أ) XO ب) X_2O_3

ج) X_2O د) XO_3

ج2 أ ، الفرق بين جهد التأين الثاني والثالث كبير جدا يعني مش هيقدر يعمل +3 بالتفاعلات العادية يبقي اخره يعمل +2

3 عنصر X من السلسلة الانتقالية الأولى يحتوي على إلكترون مفرد في المستوى الرئيسي الأخير فإن التوزيع الالكتروني لأيونه X^{+2} هو..........

أ) $(Ar)3d^5$ ب) $(Ar)3d^4$

ج) $(Ar)3d^2$ د) $(Ar)3d^3$

ج3 ب- المستوي الرئيسي الاخير اللي هو الرابع(4S) وفيه الكترون مفرد يعني $4s^1$ يبقي يا نحاس يا كروم وهيفقد الكترونين عشان يبقي X^{+2} ومعنديش في الاختيارات حاجة تنفع للنحاس بس تنفع كروم

4 عنصر انتقالي من الدورة الرابعة والمجموعة VIIIويمتلك زوج الكترونات مفرد في المستوى الفرعي الأخير يكون التوزيع الالكتروني لأيونه الثنائي هو............

أ) $(Ar)3d^2$ ب) $(Ar)3d^5$

ج) $(Ar)3d^6$ د) $(Ar)3d^8$

ج4 (د) ، الدورة الرابعة والمجموعة 8 يعني ثلاثية الحديد (حديد وكوبلت ونيكل) واللي فيهم هيكون عنده الكترونين مفردين في ال d هيكون نيكل وهو عايز ايونه الثنائي يبقي هيفقد الكترونين من 4s ويفضل $3d^8$ زي ما هو .

5 أي من أيونات العناصر الانتقالية التالية ينتهي بالتركيب الإلكتروني $3d^2$؟

أ) $Ti^{+3},V^{+2},Cr^{+3},Mn^{+4}$
ب) $Ti^{+},V^{+4},Cr^{+6},Mn^{+7}$
ج) $Ti^{+2},V^{+3},Cr^{+4},Mn^{+5}$
د) $Ti^{+4},V^{+3},Cr^{+3},Mn^{+3}$

ج5 (ج)

6 التركيب الإلكتروني الصحيح لأيون الكوبلت في $K_2[CoCl_4]$ هو..............

أ) $[Ar]4s^2,3d^5$
ب) $[Ar]\ 4s^0,3d^7$
ج) $[Ar]4s^0,3d^5$
د) $[Ar]\ 4s^0,3d^4$

ج6 (ب) $K_2[CoCl_4]$

$2K+Co+4Cl=0$

$2(+1)+Co+4(-1)=0$

$Co= +2$

7 في العناصر الانتقاليه الرئيسيه تكون.......... (بالنسبة للمستوي الفرعي الاخير)

أ- طاقه المستوي الفرعي $S < d$
ب- طاقه المستوي الفرعي $S > d$
ج- طاقه المستوي الفرعي $S = d$
د- لا توجد اجابه صحيحه

ج7 (أ) لأن الاوربيتالات الاقل في الطاقة هو الذي يتم امتلائه أولاً و s يملأ قبل d

8 العنصر الذي له اكبر جهد تاين ثاني في العناصر التالية هو ....

أ- الخارصين
ب- النحاس
ج- الحديد
د- المنجنيز

ج8 ب ، لان المستوي الفرعي d بيكون تام الامتلاء وبتكون الذرة أكثر استقرارا.

9 أيا مما يلي يمثل التوزيع الإلكتروني لأحد أيونات العناصر الانتقالية؟.........

أ) $[Ar]4s^1,3d^{10}$
ب) $[Ar]\ 4s^1,3d^9$
ج) $[Ar]4s^2,3d^8$
د) $[Ar],3d^{10}$

ج9 د ، مثل Cu^+ لانه قال عنصر انتقالي.

5 أي من أيونات العناصر الانتقالية التالية ينتهي بالتركيب الإلكتروني $3d^2$؟

أ) $Ti^{+3}, V^{+2}, Cr^{+3}, Mn^{+4}$
ب) $Ti^{+}, V^{+4}, Cr^{+6}, Mn^{+7}$
ج) $Ti^{+2}, V^{+3}, Cr^{+4}, Mn^{+5}$
د) $Ti^{+4}, V^{+3}, Cr^{+3}, Mn^{+3}$

ج5 (ج)

6 التركيب الإلكتروني الصحيح لأيون الكوبلت في $K_2[CoCl_4]$ هو..............

أ) $[Ar]4s^2,3d^5$
ب) $[Ar]\ 4s^0,3d^7$
ج) $[Ar]4s^0,3d^5$
د) $[Ar]\ 4s^0,3d^4$

ج6 (ب) $K_2[CoCl_4]$

$2K+Co+4Cl=0$

$2(+1)+Co+4(-1)=0$

$Co=+2$

7 في العناصر الانتقاليه الرئيسيه تكون.......... (بالنسبة للمستوي الفرعي الاخير)

أ- طاقه المستوي الفرعي $S < d$
ب- طاقه المستوي الفرعي $S > d$
ج- طاقه المستوي الفرعي $S = d$
د- لا توجد اجابه صحيحه

ج7 (أ) لأن الاوربيتالات الاقل في الطاقة هو الذي يتم امتلائه أولاً و s يملأ قبل d

8 العنصر الذي له اكبر جهد تاين ثاني في العناصر التالية هو ....

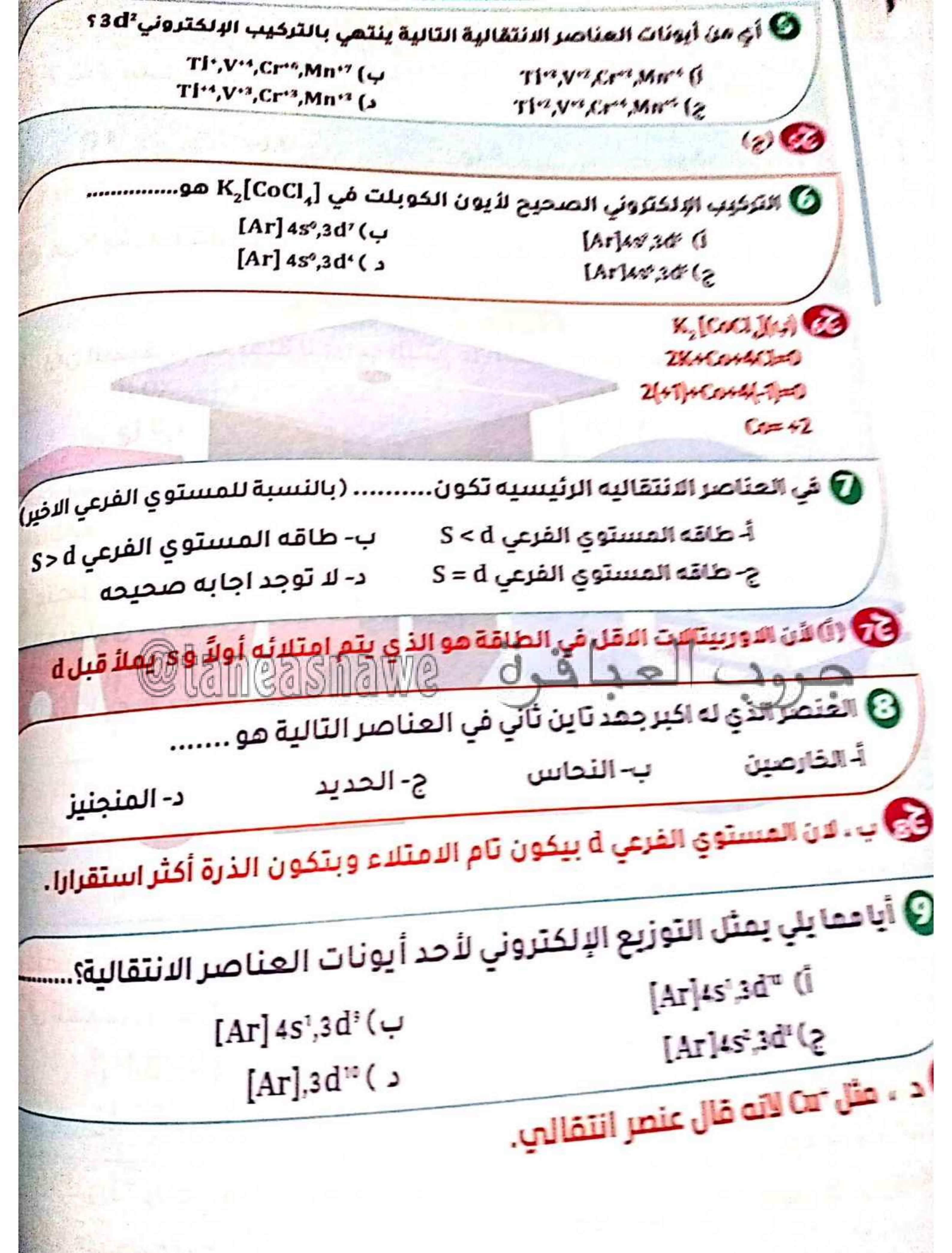
أ- الخارصين
ب- النحاس
ج- الحديد
د- المنجنيز

ج8 ب ، لان المستوي الفرعي d بيكون تام الامتلاء وبتكون الذرة أكثر استقرارا.

9 أيا مما يلي يمثل التوزيع الإلكتروني لأحد أيونات العناصر الانتقالية؟.........

أ) $[Ar]4s^1,3d^{10}$
ب) $[Ar]\ 4s^1,3d^5$
ج) $[Ar]4s^2,3d^1$
د) $[Ar],3d^{10}$

ج9 د ، مثل Cu^+ لانه قال عنصر انتقالي.



❺ أي من أيونات العناصر الانتقالية التالية ينتهي بالتركيب الإلكتروني $3d^2$؟

أ) $Ti^{+3},V^{+2},Cr^{+3},Mn^{+4}$ ب) $Ti^{+},V^{+4},Cr^{+6},Mn^{+7}$
ج) $Ti^{+2},V^{+3},Cr^{+4},Mn^{+5}$ د) $Ti^{+4},V^{+3},Cr^{+3},Mn^{+2}$

ج٥ (ج)

❻ التركيب الإلكتروني الصحيح لأيون الكوبلت في $K_2[CoCl_4]$ هو..............

أ) $[Ar]4s^{2},3d^{5}$ ب) $[Ar]\,4s^{0},3d^{7}$
ج) $[Ar]4s^{2},3d^{7}$ د) $[Ar]\,4s^{0},3d^{4}$

ج٦ $K_2[CoCl_4]$ (أ)
$2K+Co+4Cl=0$
$2(+1)+Co+4(-1)=0$
$Co=+2$

❼ في العناصر الانتقاليه الرئيسيه تكون.......... (بالنسبة للمستوي الفرعي الاخير)

أ- طاقه المستوي الفرعي $S < d$ ب- طاقه المستوي الفرعي $S > d$
ج- طاقه المستوي الفرعي $S = d$ د- لا توجد اجابه صحيحه

ج٧ (أ) لأن الاوربيتالات الاقل في الطاقة هو الذي يتم امتلائه أولاً و s يملأ قبل d

❽ العنصر الذي له اكبر جهد تاين ثاني في العناصر التالية هو ....

أ- الخارصين ب- النحاس ج- الحديد د- المنجنيز

ج٨ ب ، لان المستوي الفرعي d بيكون تام الامتلاء وبتكون الذرة أكثر استقرارا.

❾ أيا مما يلي يمثل التوزيع الإلكتروني لأحد أيونات العناصر الانتقالية؟.......

أ) $[Ar]4s^{1},3d^{10}$ ب) $[Ar]\,4s^{1},3d^{5}$
ج) $[Ar]4s^{2},3d^{1}$ د) $[Ar],3d^{10}$

د ، مثل Cu^{+} لانه قال عنصر انتقالي.

5 أي من أيونات العناصر الانتقالية التالية ينتهي بالتركيب الإلكتروني $3d^2$ ؟

أ) $Ti^{+2}, V^{+2}, Cr^{+3}, Mn^{+4}$
ب) $Ti^{+}, V^{+4}, Cr^{+6}, Mn^{+7}$
ج) $Ti^{+2}, V^{+3}, Cr^{+4}, Mn^{+5}$
د) $Ti^{+4}, V^{+3}, Cr^{+3}, Mn^{+3}$

ج5 (ج)

6 التركيب الإلكتروني الصحيح لأيون الكوبلت في $K_2[CoCl_4]$ هو..............

أ) $[Ar]4s^0,3d^5$
ب) $[Ar]4s^0,3d^7$
ج) $[Ar]4s^0,3d^6$
د) $[Ar]4s^0,3d^4$

ج6 (ب) $K_2[CoCl_4]$

$2K+Co+4Cl=0$

$2(+1)+Co+4(-1)=0$

$Co=+2$

7 في العناصر الانتقاليه الرئيسيه تكون.......... (بالنسبة للمستوي الفرعي الاخير)

أ- طاقه المستوي الفرعي $S < d$
ب- طاقه المستوي الفرعي $S > d$
ج- طاقه المستوي الفرعي $S = d$
د- لا توجد اجابه صحيحه

ج7 (أ) لأن الاوربيتالات الاقل في الطاقة هو الذي يتم امتلائه أولاً و s يملأ قبل d

8 العنصر الذي له اكبر جهد تاين ثاني في العناصر التالية هو ....

أ- الخارصين
ب- النحاس
ج- الحديد
د- المنجنيز

ج8 ب ، لان المستوي الفرعي d بيكون تام الامتلاء وبتكون الذرة أكثر استقرارا.

9 أيا مما يلي يمثل التوزيع الإلكتروني لأحد أيونات العناصر الانتقالية؟.........

أ) $[Ar]4s^1,3d^{10}$
ب) $[Ar]4s^1,3d^5$
ج) $[Ar]4s^2,3d^1$
د) $[Ar],3d^{10}$

د ، مثل Cu^+ لانه قال عنصر انتقالي.

5 أي من أيونات العناصر الانتقالية التالية ينتهي بالتركيب الإلكتروني $3d^2$؟

أ) $Ti^{+3},V^{+2},Cr^{+3},Mn^{+4}$

ب) $Ti^{+},V^{+4},Cr^{+6},Mn^{+7}$

ج) $Ti^{+2},V^{+3},Cr^{+4},Mn^{+5}$

د) $Ti^{+4},V^{+3},Cr^{+3},Mn^{+3}$

ج5 (ج)

6 التركيب الإلكتروني الصحيح لأيون الكوبلت في $K_2[CoCl_4]$ هو..............

أ) $[Ar]4s^2,3d^5$

ب) $[Ar]\ 4s^0,3d^7$

ج) $[Ar]4s^0,3d^5$

د) $[Ar]\ 4s^0,3d^4$

ج6 (ب) $K_2[CoCl_4]$

$2K+Co+4Cl=0$

$2(+1)+Co+4(-1)=0$

$Co= +2$

7 في العناصر الانتقاليه الرئيسيه تكون.......... (بالنسبة للمستوي الفرعي الاخير)

أ- طاقه المستوي الفرعي $S < d$

ب- طاقه المستوي الفرعي $S > d$

ج- طاقه المستوي الفرعي $S = d$

د- لا توجد اجابه صحيحه

ج7 (أ) لأن الاوربيتالات الاقل في الطاقة هو الذي يتم امتلائه أولاً و s يملأ قبل d

8 العنصر الذي له اكبر جهد تاين ثاني في العناصر التالية هو ....

أ- الخارصين

ب- النحاس

ج- الحديد

د- المنجنيز

ج8 ب ، لان المستوي الفرعي d بيكون تام الامتلاء وبتكون الذرة أكثر استقرارا.

9 أيا مما يلي يمثل التوزيع الإلكتروني لأحد أيونات العناصر الانتقالية؟.........

أ) $[Ar]4s^1,3d^{10}$

ب) $[Ar]\ 4s^1,3d^9$

ج) $[Ar]4s^2,3d^8$

د) $[Ar],3d^{10}$

د ، مثل Cu^+ لانه قال عنصر انتقالي.

5 أي من أيونات العناصر الانتقالية التالية ينتهي بالتركيب الإلكتروني $3d^2$؟

أ) $Ti^{+3}, V^{+2}, Cr^{+3}, Mn^{+4}$

ب) $Ti^{+}, V^{+4}, Cr^{+6}, Mn^{+7}$

ج) $Ti^{+2}, V^{+3}, Cr^{+4}, Mn^{+5}$

د) $Ti^{+4}, V^{+3}, Cr^{+3}, Mn^{+3}$

ج5 (ج)

6 التركيب الإلكتروني الصحيح لأيون الكوبلت في $K_2[CoCl_4]$ هو..............

أ) $[Ar]4s^2, 3d^5$

ب) $[Ar]\ 4s^0, 3d^7$

ج) $[Ar]4s^0, 3d^5$

د) $[Ar]\ 4s^0, 3d^4$

ج6 (ب) $K_2[CoCl_4]$

$2K + Co + 4Cl = 0$

$2(+1) + Co + 4(-1) = 0$

$Co = +2$

7 في العناصر الانتقاليه الرئيسيه تكون.......... (بالنسبة للمستوي الفرعي الاخير)

أ- طاقه المستوي الفرعي $S < d$

ب- طاقه المستوي الفرعي $S > d$

ج- طاقه المستوي الفرعي $S = d$

د- لا توجد اجابه صحيحه

ج7 (أ) لأن الاوربيتالات الاقل في الطاقة هو الذي يتم امتلائه أولاً و s يملأ قبل d

8 العنصر الذي له اكبر جهد تاين ثاني في العناصر التالية هو ....

أ- الخارصين

ب- النحاس

ج- الحديد

د- المنجنيز

ج8 ب ، لان المستوي الفرعي d بيكون تام الامتلاء وبتكون الذرة أكثر استقرارا.

9 أيا مما يلي يمثل التوزيع الإلكتروني لأحد أيونات العناصر الانتقالية؟.........

أ) $[Ar]4s^1, 3d^{10}$

ب) $[Ar]\ 4s^1, 3d^9$

ج) $[Ar]4s^2, 3d^8$

د) $[Ar], 3d^{10}$

د ، مثل Cu^+ لانه قال عنصر انتقالي.

5 أي من أيونات العناصر الانتقالية التالية ينتهي بالتركيب الإلكتروني $3d^2$؟

أ) $Ti^{+3}, V^{+2}, Cr^{+3}, Mn^{+4}$
ب) $Ti^{+}, V^{+4}, Cr^{+6}, Mn^{+7}$
ج) $Ti^{+2}, V^{+3}, Cr^{+4}, Mn^{+5}$
د) $Ti^{+4}, V^{+3}, Cr^{+3}, Mn^{+3}$

ج5 (ج)

6 التركيب الإلكتروني الصحيح لأيون الكوبلت في $K_2[CoCl_4]$ هو..............

أ) $[Ar]4s^2,3d^5$
ب) $[Ar]\ 4s^0,3d^7$
ج) $[Ar]4s^0,3d^5$
د) $[Ar]\ 4s^0,3d^4$

ج6 (ب) $K_2[CoCl_4]$

$2K+Co+4Cl=0$

$2(+1)+Co+4(-1)=0$

$Co= +2$

7 في العناصر الانتقاليه الرئيسيه تكون.......... (بالنسبة للمستوي الفرعي الاخير)

أ- طاقه المستوي الفرعي $S < d$
ب- طاقه المستوي الفرعي $S > d$
ج- طاقه المستوي الفرعي $S = d$
د- لا توجد اجابه صحيحه

ج7 (أ) لأن الاوربيتالات الاقل في الطاقة هو الذي يتم امتلائه أولاً و s يملأ قبل d

8 العنصر الذي له اكبر جهد تاين ثاني في العناصر التالية هو ....

أ- الخارصين
ب- النحاس
ج- الحديد
د- المنجنيز

ج8 ب ، لان المستوي الفرعي d بيكون تام الامتلاء وبتكون الذرة أكثر استقرارا.

9 أيا مما يلي يمثل التوزيع الإلكتروني لأحد أيونات العناصر الانتقالية؟.........

أ) $[Ar]4s^1,3d^{10}$
ب) $[Ar]\ 4s^1,3d^9$
ج) $[Ar]4s^2,3d^8$
د) $[Ar],3d^{10}$

د ، مثل Cu^+ لانه قال عنصر انتقالي.



5) أي من أيونات العناصر الانتقالية التالية ينتهي بالتركيب الإلكتروني $3d^2$؟

أ) $Ti^{+3}, V^{+2}, Cr^{+3}, Mn^{+4}$
ب) $Ti^{+}, V^{+4}, Cr^{+6}, Mn^{+7}$
ج) $Ti^{+2}, V^{+3}, Cr^{+4}, Mn^{+5}$
د) $Ti^{+4}, V^{+3}, Cr^{+3}, Mn^{+3}$

ج5 (ج)

6) التركيب الإلكتروني الصحيح لأيون الكوبلت في $K_2[CoCl_4]$ هو..............

أ) $[Ar]4s^2,3d^5$
ب) $[Ar]4s^0,3d^7$
ج) $[Ar]4s^0,3d^5$
د) $[Ar]4s^0,3d^4$

ج6 (ب) $K_2[CoCl_4]$

$2K+Co+4Cl=0$

$2(+1)+Co+4(-1)=0$

$Co=+2$

7) في العناصر الانتقاليه الرئيسيه تكون.......... (بالنسبة للمستوي الفرعي الاخير)

أ- طاقه المستوي الفرعي $S < d$
ب- طاقه المستوي الفرعي $S > d$
ج- طاقه المستوي الفرعي $S = d$
د- لا توجد اجابه صحيحه

ج7 (أ) لأن الاوربيتالات الاقل في الطاقة هو الذي يتم امتلائه أولاً و s يملأ قبل d

8) العنصر الذي له اكبر جهد تاين ثاني في العناصر التالية هو ....

أ- الخارصين
ب- النحاس
ج- الحديد
د- المنجنيز

ج8 ب ، لان المستوي الفرعي d بيكون تام الامتلاء وبتكون الذرة أكثر استقرارا.

9) أيا مما يلي يمثل التوزيع الإلكتروني لأحد أيونات العناصر الانتقالية؟.........

أ) $[Ar]4s^1,3d^{10}$
ب) $[Ar]4s^1,3d^9$
ج) $[Ar]4s^2,3d^8$
د) $[Ar],3d^{10}$

د ، مثل Cu^+ لانه قال عنصر انتقالي.

5 أي من أيونات العناصر الانتقالية التالية ينتهي بالتركيب الإلكتروني $3d^2$؟

أ) $Ti^{+3},V^{+2},Cr^{+3},Mn^{+4}$
ب) $Ti^{+},V^{+4},Cr^{+6},Mn^{+7}$
ج) $Ti^{+2},V^{+3},Cr^{+4},Mn^{+5}$
د) $Ti^{+4},V^{+3},Cr^{+3},Mn^{+3}$

ج5 (ج)

6 التركيب الإلكتروني الصحيح لأيون الكوبلت في $K_2[CoCl_4]$ هو..............

أ) $[Ar]4s^2,3d^5$
ب) $[Ar]\ 4s^0,3d^7$
ج) $[Ar]4s^0,3d^5$
د) $[Ar]\ 4s^0,3d^4$

ج6 (ب) $K_2[CoCl_4]$

$2K+Co+4Cl=0$

$2(+1)+Co+4(-1)=0$

$Co= +2$

7 في العناصر الانتقاليه الرئيسيه تكون.......... (بالنسبة للمستوي الفرعي الاخير)

أ- طاقه المستوي الفرعي $S < d$
ب- طاقه المستوي الفرعي $S > d$
ج- طاقه المستوي الفرعي $S = d$
د- لا توجد اجابه صحيحه

ج7 (أ) لأن الاوربيتالات الاقل في الطاقة هو الذي يتم امتلائه أولاً و s يملأ قبل d

8 العنصر الذي له اكبر جهد تاين ثاني في العناصر التالية هو ....

أ- الخارصين
ب- النحاس
ج- الحديد
د- المنجنيز

ج8 ب ، لان المستوي الفرعي d بيكون تام الامتلاء وبتكون الذرة أكثر استقرارا.

9 أيا مما يلي يمثل التوزيع الإلكتروني لأحد أيونات العناصر الانتقالية؟.........

أ) $[Ar]4s^1,3d^{10}$
ب) $[Ar]\ 4s^1,3d^9$
ج) $[Ar]4s^2,3d^8$
د) $[Ar],3d^{10}$

ج9 د ، مثل Cu^+ لانه قال عنصر انتقالي.

5 أي من أيونات العناصر الانتقالية التالية ينتهي بالتركيب الإلكتروني $3d^2$؟

أ) $Ti^{+3},V^{+2},Cr^{+3},Mn^{+4}$

ب) $Ti^{+},V^{+4},Cr^{+6},Mn^{+7}$

ج) $Ti^{+2},V^{+3},Cr^{+4},Mn^{+5}$

د) $Ti^{+4},V^{+3},Cr^{+3},Mn^{+3}$

ج5 (ج)

6 التركيب الإلكتروني الصحيح لأيون الكوبلت في $K_2[CoCl_4]$ هو..............

أ) $[Ar]4s^2,3d^5$

ب) $[Ar]\ 4s^0,3d^7$

ج) $[Ar]4s^0,3d^5$

د) $[Ar]\ 4s^0,3d^4$

ج6 (ب) $K_2[CoCl_4]$

$2K+Co+4Cl=0$

$2(+1)+Co+4(-1)=0$

$Co= +2$

7 في العناصر الانتقاليه الرئيسيه تكون.......... (بالنسبة للمستوي الفرعي الاخير)

أ- طاقه المستوي الفرعي $S < d$

ب- طاقه المستوي الفرعي $S > d$

ج- طاقه المستوي الفرعي $S = d$

د- لا توجد اجابه صحيحه

ج7 (أ) لأن الاوربيتالات الاقل في الطاقة هو الذي يتم امتلائه أولاً و s يملأ قبل d

8 العنصر الذي له اكبر جهد تاين ثاني في العناصر التالية هو ....

أ- الخارصين

ب- النحاس

ج- الحديد

د- المنجنيز

ج8 ب ، لان المستوي الفرعي d بيكون تام الامتلاء وبتكون الذرة أكثر استقرارا.

9 أيا مما يلي يمثل التوزيع الإلكتروني لأحد أيونات العناصر الانتقالية؟.........

أ) $[Ar]4s^1,3d^{10}$

ب) $[Ar]\ 4s^1,3d^9$

ج) $[Ar]4s^2,3d^8$

د) $[Ar],3d^{10}$

ج9 د ، مثل Cu^+ لانه قال عنصر انتقالي.

(10) الأيون (A) تركيبه الإلكتروني $[Ar],3d^5$، بينما الأيون (B) تركيبة الإلكتروني [Ar] | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | | ,ما الاختيار المعبر عن هذه الأيونات؟........................

الاختيارات	أ	ب	ج	د
الايون A	Cr^{+2}	Fe^{+3}	Fe^{+2}	Co^{+3}
الايون B	Co^{+3}	Cr^{+2}	Fe^{+3}	Fe^{+2}

ج10 ب

(11) أيا من التالية تتميز بحيود التركيب الالكتروني ؟

أ) $_{30}Zn$ ب) $_{42}Mo$ ج) $_{48}Cd$ د) $_{77}Lr$

ج11 (ب) الحيود يعنى الشذوذ او الخروج عن المالوف وده هنلاقيه فى Mo لانه فى المجموعة 6B توزيعة زى الكروم

(12) أى العناصر الاتية تميل لتكوين الاكسيد X_2O_5 ....

أ) $_{23}V$ ب) $_{24}Cr$ ج) $_{25}Mn$ د) $_{22}Ti$

ج12 (أ) لان كلمة تميل معناها انه بيعمل حالة التأكسد 5+ لكي يحقق حالة من حالات الاستقرار، لو قال يمكنه تكوين يبقى أشوف مين يستطيع عمل حالة التأكسد دي أيا كان مستقر أو غير مستقر

(13) عنصر X يقع في العمود الثامن من الجدول الدوري، فإن صيغة أكسيده الأكثر استقرارا

أ) XO ب) XO_2 ج) X_2O_3 د) X_2O_5

ج13 (ج) العمود الـ8 يعنى بيتكلم عن الحديد بيكون مستقر في حالة التاكسد 3+ لان المستوى الفرعى 3d يكون نصف ممتلئ

(14) الكترونات التكافؤ للحديد تقع ضمن ....

أ) المدار الخارجي nS فقط .

ب) المدار الخارجي d (n-1) فقط .

ج) المدارين الخارجيين d (n-1) , nS .

د) المدارين الخارجيين d (n-2) , nS .

ج14 (ج) يشترك الكترونات (n)S,(n-1)d فى تكوين الروابط

15 عنصر الفضه Ag_{47} ....

أ) من عناصر السلسله الانتقا ليه الثالثه

ب) من عناصر السلسله الانتقاليه الثانيه

ج) التركيب الالكتروني له ينتهي ب$4s^1,3d^{10}$

د) التركيب الالكتروني له ينتهي ب$6s^1,5d^{10}$

16 أيًا من التالية تدل علي أيون للعنصر الانتقالي $^{56}_{26}X$

	الايون	عدد ذري للايون	عدد كتلي للايون	عدد إلكترونات الايون	عدد بروتونات الايون
(أ)	X^{+2}	26	56	24	26
(ب)	X^{+3}	26	53	23	24
(ج)	X^{+2}	24	54	22	24
(د)	X^{+3}	23	56	21	26

17 ادرس الشكل التالي ثم اخترمما يلي:

أ) كل أكاسيد المنجنيز أكاسيد قاعدية

ب) للسكانديوم أكاسيد قاعدية وحامضية

ج) يمكن أن يتفاعلFe_2O_3 مع الأحماض المخففة أفضل من FeO

د) يمكن أن يتفاعل CrO مع الأحماض بينما يصعب ذلك معCrO_3

18 ايهما اكثر ثبات .. ايون النحاس II ام ايون النحاس I في محاليله المائيه ؟ ...

أ) ايون النحاس II اكثر ثبات من ايون النحاس I لان طاقه اماهته اكبر

ب) ايون النحاس I اكثر ثبات من ايون النحاس II لان طاقه اماهته اكبر

ج) كل من ايوني النحاس II , I لهما نفس الثبات

د) ثبات ايوني النحاس II , I يتوقف على طبيعه املاح النحاس

19 يتساوى عدد الالكترونات المفردة في كاتيون كل من:

أ) $MnSO_4/CuSO_4$

ب) $CoCl_2/MnO_2$

ج) ZnO/TiO

د) جميع ما سبق

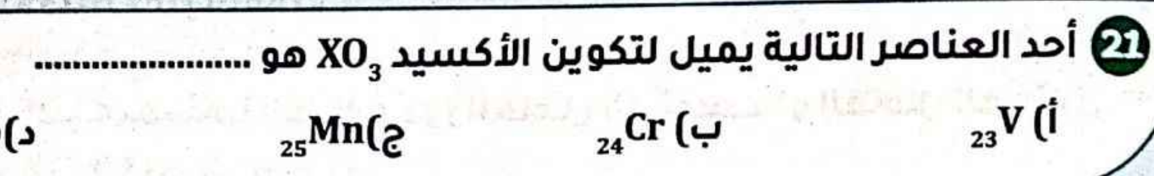
20 أيًا من التالية صحيحة عند الإنتقال من عنصر الكروم لنهاية عناصر 3d ؟

أ) يقل عدد الإلكترونات المفردة ثم يزداد.

ب) يزداد عدد الإلكترونات المفردة ثم يقل.

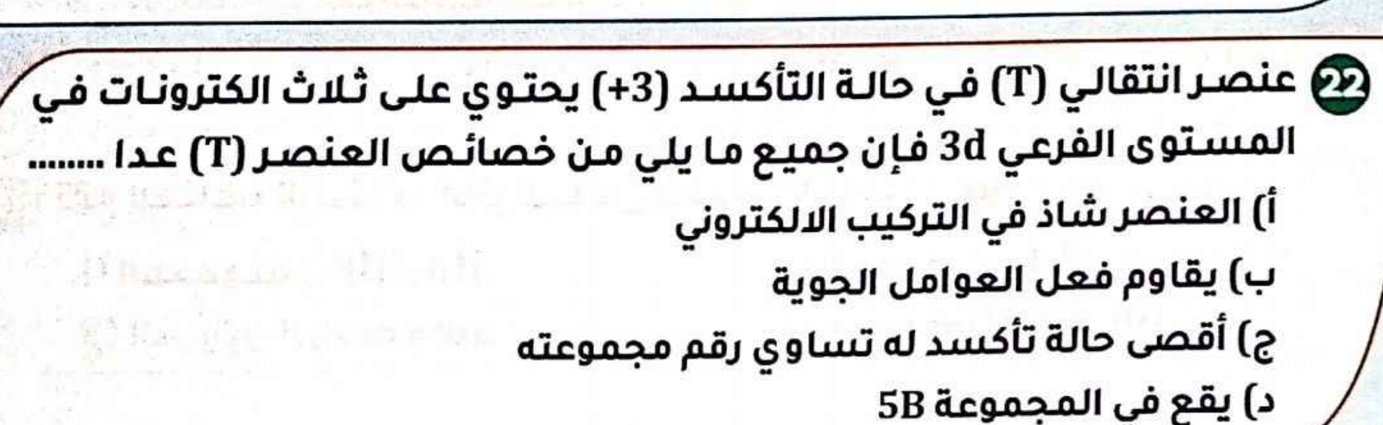
ج) يقل عدد الإلكترونات المفردة.

د) يزداد عدد الإلكترونات المفردة.



21 أحد العناصر التالية يميل لتكوين الأكسيد XO_3 هو ....

أ) $_{23}V$ ب) $_{24}Cr$ ج) $_{25}Mn$ د) $_{27}Co$



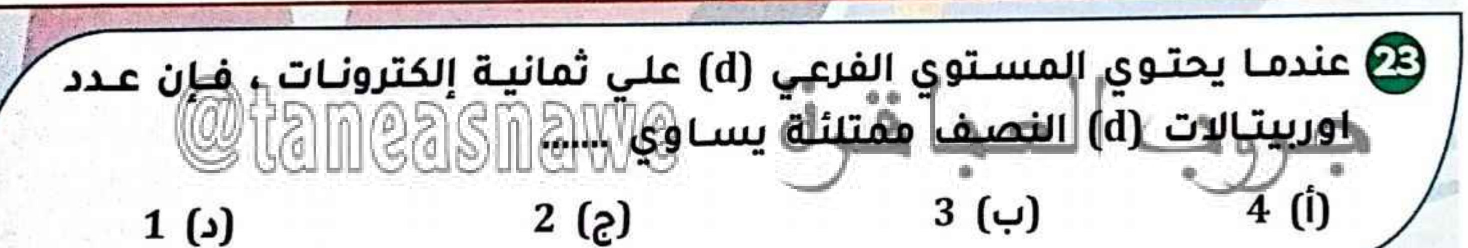
22 عنصر انتقالي (T) في حالة التأكسد (+3) يحتوي على ثلاث الكترونات في المستوى الفرعي 3d فإن جميع ما يلي من خصائص العنصر (T) عدا ....

أ) العنصر شاذ في التركيب الالكتروني

ب) يقاوم فعل العوامل الجوية

ج) أقصى حالة تأكسد له تساوي رقم مجموعته

د) يقع في المجموعة 5B



23 عندما يحتوي المستوي الفرعي (d) علي ثمانية إلكترونات ، فإن عدد اوربيتالات (d) النصف ممتلئة يساوي ....

أ) 4 ب) 3 ج) 2 د) 1

24 ايا من التاليه تحدث عند وضع حمض الميتافانديك في وسط قلوي طبقا للتفاعل :

$$HVO_3 + OH^- \rightarrow VO_3^- + H_2O.$$

أ) يتاكسد ايون الفانديوم

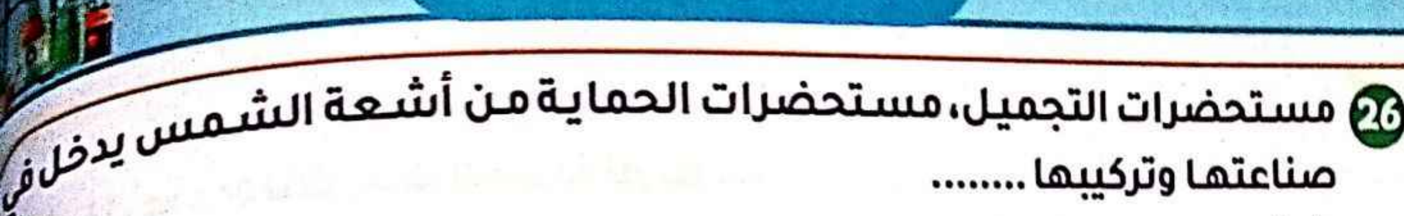
ب) يختزل ايون الفانديوم

ج) لايحدث تغير لايون الفانديوم

د) تزداد الشحنه الموجبه لايون الفانديوم

25 نسبة عدد العناصر الانتقالية وعدد العناصر غير الانتقالية على الترتيب في الدورة الخامسة........

أ) 1:1 ب) 1:2 ج) 2:1 د) 2:3



26 مستحضرات التجميل، مستحضرات الحماية من أشعة الشمس يدخل في صناعتها وتركيبها ....

أ) أكاسيد لافلزات غير انتقالية

ب) كربونات فلزات انتقالية

ج) أكاسيد فلزات انتقالية وغير انتقالية

د) أكاسيد فلزات غير انتقالية

27 المركبات الاتيه يمكنها القيام بدور العامل المؤكسد او العامل المختزل في التفاعلات الكيميائيه، عدا........

d) CrO   c) Sc_2O_3 b) MnO   a) FeO

28 تقع العناصر الإنتقالية الرئيسية فى الجدول الدورى الطويل بين ....

أ) المجموعتين IIB , IIIB

ب) المجموعتين IB , IIIB

ج) الدورتين الرابعة و السادسة

د) المجموعتين IIB , IIA



اجابات عبد الجواد
تثبتلك الشرح اللي فات

ج15 (ب) من عناصر العملة / المجموعة 1B

ج16 (أ) العدد الذرى = عدد البروتونات = 26 وده ثابت مش بيتغير

ج17 (د) كل ما عدد تأكسد العنصر بيزيد الصفة القاعدية بتقل والصفة الحامضية بتزيد وبالتالي Cr^{+2} صفته القاعدية هتكون عالية لأن عدد تأكسده صغير فهيتفاعل مع الأحماض بسهولة أما Cr^{+6} حامضيته كبيرة

ج18 (أ) (كل ما الطاقه المنطلقه من الماء بتكون اكبر ,,,, كل ما الثبات بيكون اكبر) طاقة ارتباط جزيئات المذاب لجزيئات المذيب وعلي طول بتكون طاقة منطلقة

ج19 ب) Mn^{+4}:[Ar],$4s^0$,$3d^3$ كدة عنده 3 مفرد Co^{+2};[Ar],$4s^0$,$3d^7$ وكدة ده برضو عنده 3 مفرد

ج20 (ج) لان الكروم به اعلى عدد من الالكترونات المفردة 6 وبعده المنجنيز 5 مفرد و بعده الحديد

ج21 (ب) خد بالك ان X^{+6} يعنى احسن حاجة نخترها عنصر فى 6B لأنه يصبح اكثر استقرارا في حالة 6+

ج22 (د) لإنه كدة الكروم يقع في المجموعة 6B

ج23 (ج) عدد الاوربيتالات النصف ممتلئ يقصد بيها الاوربيتالات فيها الكترونات مفردة و كدة اخر اوربيتالين هما اللي نصف ممتلئين

ج24 (ج) لعدم تغير حاله التاكسد للفناديوم

$HVO_3=0 \rightarrow VO_3^-$

$+1 + V - 6 = 0$ $\qquad$ $V - 6 = -1$

$V = +5$ $\qquad$ $V = +5$

ج25 (أ) الدورة الخامسة فيها 18 عنصر منهم 9 انتقاليين يبقي ال 9 التانيين غير انتقاليين يبقي النسبة 1 :1

ج26 (ج) لإن مستحضرات التجميل يدخل في تركيبها أكسيد الخارصين وهو فلز غير انتقالي والحماية من الشمس يدخل في تركيبها تاني أكسيد التيتانيوم وهو فلز انتقالي

ج27 (c) السكانديوم هنا 3+ وكدة مش هيقدر يفقد الكترونات تاني يبقي عمره ما هيكون عامل مختزل

ج28 (د) اخر مجموعة انتقالية هى IB تقع فى وسط الجدول الدورى بين عناصر الفئة S و مجموعة IIB

الجدول للإطلاع فقط

العنصر		الكتلة الذرية	نصف قطر الذرة A^o	الكثافة g/cm^3	درجة الانصهار	درجة الغليان C^o
سكانديوم	$_{21}Sc$	45.0	1.44	3.10	1397	3900
تيتانيوم	$_{22}Ti$	47.9	1.32	4.42	1680	3130
فانديوم	$_{23}V$	51.0	1.22	6.07	1710	3530
كروم	$_{24}Cr$	52.0	1.17	7.19	1890	2480
منجنيز	$_{25}Mn$	54.9	1.17	7.21	1247	2087
حديد	$_{26}Fe$	55.9	1.16	7.87	1528	2800
كوبلت	$_{27}Co$	58.9	1.16	8.70	1490	3520
نيكل	$_{28}Ni$	58.7	1.15	8.90	1492	2800
نحاس	$_{29}Cu$	63.5	1.17	8.92	1083	2582

أعلى عناصر السلسلة الانتقالية الاولى درجة غليان هو السكانديوم، وأعلاها درجة انصهار هو الكروم

ملاحظات على خواص العناصر الانتقالية

1 الكتلة الذرية



الكتل الذرية لعناصر السلسلة الأنتقالية الأولى مقدرة بوحدة الكتل الذرية u (القيم للاطلاع فقط)



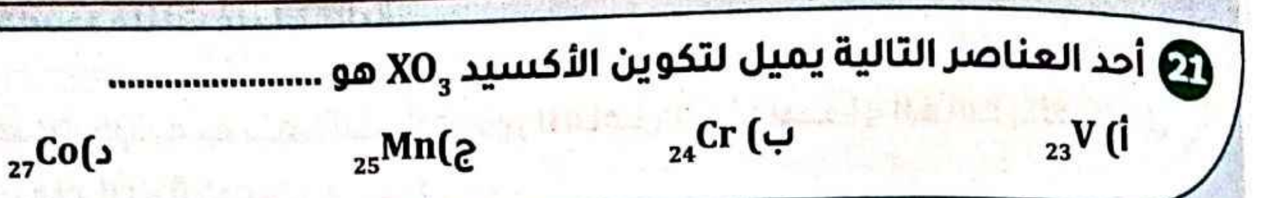
20 أيا من التالية صحيحة عند الإنتقال من عنصر الكروم لنهاية عناصر 3d ؟

أ) يقل عدد الإلكترونات المفردة ثم يزداد .

ب) يزداد عدد الإلكترونات المفردة ثم يقل .

ج) يقل عدد الإلكترونات المفردة .

د) يزداد عدد الإلكترونات المفردة .



21 أحد العناصر التالية يميل لتكوين الأكسيد XO_3 هو ....

أ) $_{23}V$ ب) $_{24}Cr$ ج) $_{25}Mn$ د) $_{27}Co$

22 عنصر انتقالي (T) في حالة التأكسد (+3) يحتوي على ثلاث الكترونات في المستوى الفرعي 3d فإن جميع ما يلي من خصائص العنصر (T) عدا ....

أ) العنصر شاذ في التركيب الالكتروني

ب) يقاوم فعل العوامل الجوية

ج) أقصى حالة تأكسد له تساوي رقم مجموعته

د) يقع في المجموعة 5B

23 عندما يحتوي المستوي الفرعي (d) علي ثمانية إلكترونات ، فإن عدد اوربيتالات (d) النصف ممتلئة يساوي ....

أ) 4 ب) 3 ج) 2 د) 1

24 ايا من التاليه تحدث عند وضع حمض الميتافانديك في وسط قلوي طبقا للتفاعل :

$$HVO_3 + OH^- \rightarrow VO_3^- + H_2O.$$

أ) يتاكسد ايون الفانديوم

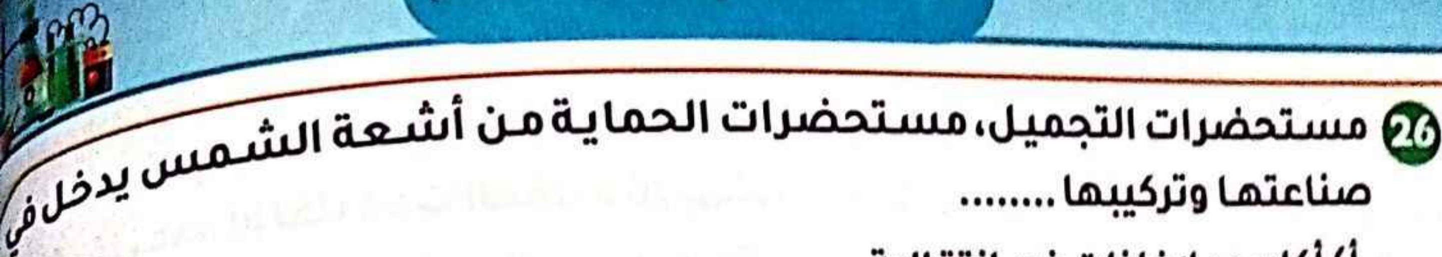
ب) يختزل ايون الفانديوم

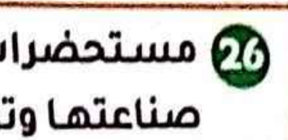
ج) لايحدث تغيرلايون الفانديوم

د) تزداد الشحنه الموجبه لايون الفانديوم

25 نسبة عدد العناصر الانتقالية وعدد العناصر غير الانتقالية على الترتيب في الدورة الخامسة........

أ) 1:1 ب) 1:2 ج) 2:1 د) 2:3





26 مستحضرات التجميل، مستحضرات الحماية من أشعة الشمس يدخل في صناعتها وتركيبها ....

أ) أكاسيد لافلزات غير انتقالية

ب) كربونات فلزات انتقالية

ج) أكاسيد فلزات انتقالية وغير انتقالية

د) أكاسيد فلزات غير انتقالية



27 المركبات الاتيه يمكنها القيام بدور العامل المؤكسد او العامل المختزل في التفاعلات الكيميائيه، عدا........

a) FeO   b) MnO   c) Sc_2O_3 d) CrO

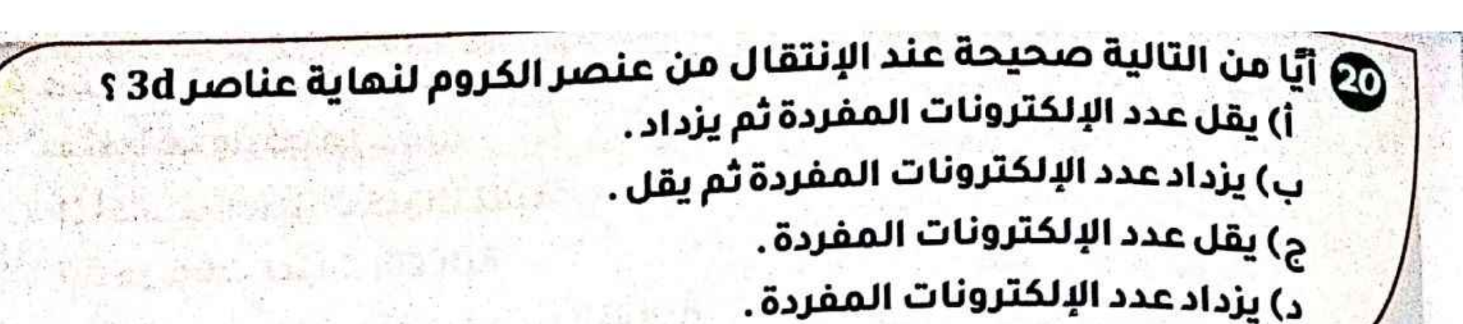
28 تقع العناصر الإنتقالية الرئيسية في الجدول الدوري الطويل بين..............

أ) المجموعتين IIB ,IIIB

ب) المجموعتين IB , IIIB

ج) الدورتين الرابعة و السادسة

د) المجموعتين IIB , IIA



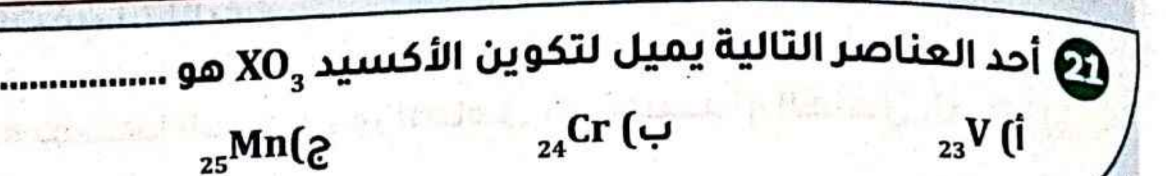
20) أيا من التالية صحيحة عند الإنتقال من عنصر الكروم لنهاية عناصر 3d ؟

أ) يقل عدد الإلكترونات المفردة ثم يزداد .

ب) يزداد عدد الإلكترونات المفردة ثم يقل .

ج) يقل عدد الإلكترونات المفردة .

د) يزداد عدد الإلكترونات المفردة .



21) أحد العناصر التالية يميل لتكوين الأكسيد XO_3 هو ....

أ) $_{23}V$ ب) $_{24}Cr$ ج) $_{25}Mn$ د) $_{27}Co$

22) عنصر انتقالي (T) في حالة التأكسد (3+) يحتوي على ثلاث الكترونات في المستوى الفرعي 3d فإن جميع ما يلي من خصائص العنصر (T) عدا ....

أ) العنصر شاذ في التركيب الالكتروني

ب) يقاوم فعل العوامل الجوية

ج) أقصى حالة تأكسد له تساوي رقم مجموعته

د) يقع في المجموعة 5B

23) عندما يحتوي المستوي الفرعي (d) علي ثمانية إلكترونات ، فإن عدد اوربيتالات (d) النصف ممتلئة يساوي ....

أ) 4 ب) 3 ج) 2 د) 1

24) ايا من التاليه تحدث عند وضع حمض الميتافانديك في وسط قلوي طبقا للتفاعل :

$$HVO_3 + OH^- \rightarrow VO_3^- + H_2O.$$

أ) يتاكسد ايون الفانديوم

ب) يختزل ايون الفانديوم

ج) لايحدث تغير لايون الفانديوم

د) تزداد الشحنه الموجبه لايون الفانديوم

25) نسبة عدد العناصر الانتقالية وعدد العناصر غير الانتقالية على الترتيب في الدورة الخامسة........

أ) 1:1 ب) 1:2 ج) 2:1 د) 2:3





26 مستحضرات التجميل، مستحضرات الحماية من أشعة الشمس يدخل في صناعتها وتركيبها ....

أ) أكاسيد لافلزات غير انتقالية

ب) كربونات فلزات انتقالية

ج) أكاسيد فلزات انتقالية وغير انتقالية

د) أكاسيد فلزات غير انتقالية

27 المركبات الاتيه يمكنها القيام بدور العامل المؤكسد او العامل المختزل في التفاعلات الكيميائيه، عدا........

d) CrO　　c) Sc_2O_3　　b) MnO　　a) FeO

28 تقع العناصر الإنتقالية الرئيسية فى الجدول الدورى الطويل بين ....

أ) المجموعتين IIB , IIIB　　ب) المجموعتين IB , IIIB

ج) الدورتين الرابعة و السادسة　　د) المجموعتين IIB , IIA

ج15 (ب) من عناصر العملة / المجموعة 1B

ج16 (أ) العدد الذرى = عدد البروتونات = 26 وده ثابت مش بيتغير

ج17 (د) كل ما عدد تأكسد العنصر بيزيد الصفة القاعدية بتقل والصفة الحامضية بتزيد وبالتالي Cr^{+2} صفته القاعدية هتكون عالية لأن عدد تأكسده صغير فهيتفاعل مع الأحماض بسهولة أما Cr^{+6} حامضيته كبيرة

ج18 (أ) (كل ما الطاقه المنطلقه من الماء بتكون اكبر ,,,, كل ما الثبات بيكون اكبر) طاقة ارتباط جزيئات المذاب لجزيئات المذيب وعلي طول بتكون طاقة منطلقة

ج19 ب) $Mn^{+4}:[Ar],4s^0,3d^3$ كدة عنده 3 مفرد $Co^{+2};[Ar],4s^0,3d^7$ وكدة ده برضو عنده 3 مفرد

ج20 (ج) لان الكروم به اعلى عدد من الالكترونات المفردة 6 وبعده المنجنيز 5 مفرد و بعده الحديد

ج21 (ب) خد بالك ان X^{+6} يعنى احسن حاجة نخترها عنصر فى 6B لأنه يصبح اكثر استقرارا في حالة 6+

ج22 (د) لإنه كدة الكروم يقع في المجموعة 6B

ج23 (ج) عدد الاوربيتالات النصف ممتلئ يقصد بيها الاوربيتالات فيها الكترونات مفردة و كدة اخر اوربيتالين هما اللي نصف ممتلئين

ج24 (ج) لعدم تغير حاله التاكسد للفناديوم

$HVO_3=0 \rightarrow VO_3^-$

$+1+V-6=0$ $\qquad V-6=-1$

$V=+5$ $\qquad V=+5$

ج25 (أ) الدورة الخامسة فيها 18 عنصر منهم 9 انتقاليين يبقي ال 9 التانيين غير انتقاليين يبقي النسبة 1 :1

ج26 (ج) لإن مستحضرات التجميل يدخل في تركيبها أكسيد الخارصين وهو فلز غير انتقالي والحماية من الشمس يدخل في تركيبها تاني أكسيد التيتانيوم وهو فلز انتقالي

ج27 (c) السكانديوم هنا 3+ وكدة مش هيقدر يفقد الكترونات تاني يبقي عمره ما هيكون عامل مختزل

ج28 (د) اخر مجموعة انتقالية هى IB تقع فى وسط الجدول الدورى بين عناصر الفئة S و مجموعة IIB

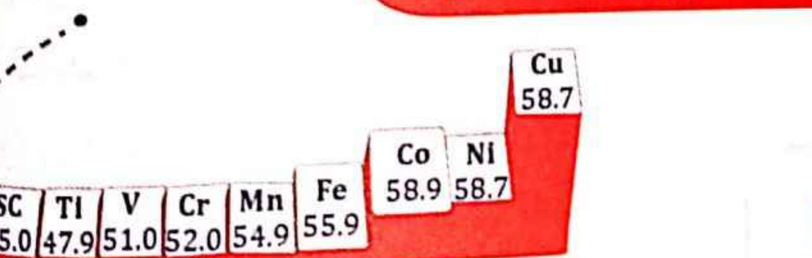
الجدول للإطلاع فقط

العنصر		الكتلة الذرية	نصف قطر الذرة A°	الكثافة g/cm³	درجة الانصهار	درجة الغليان C°
سكانديوم	$_{21}Sc$	45.0	1.44	3.10	1397	3900
تيتانيوم	$_{22}Ti$	47.9	1.32	4.42	1680	3130
فانديوم	$_{23}V$	51.0	1.22	6.07	1710	3530
كروم	$_{24}Cr$	52.0	1.17	7.19	1890	2480
منجنيز	$_{25}Mn$	54.9	1.17	7.21	1247	2087
حديد	$_{26}Fe$	55.9	1.16	7.87	1528	2800
كوبلت	$_{27}Co$	58.9	1.16	8.70	1490	3520
نيكل	$_{28}Ni$	58.7	1.15	8.90	1492	2800
نحاس	$_{29}Cu$	63.5	1.17	8.92	1083	2582

أعلى عناصر السلسلة الانتقالية الاولى درجة غليان هو السكانديوم، وأعلاهم درجة انصهار هو الكروم

ملاحظات على خواص العناصر الانتقالية

1 الكتلة الذرية



الكتل الذرية لعناصر السلسلة الأنتقالية الأولى مقدرة بوحدة الكتل الذرية u

(القيم للاطلاع فقط)





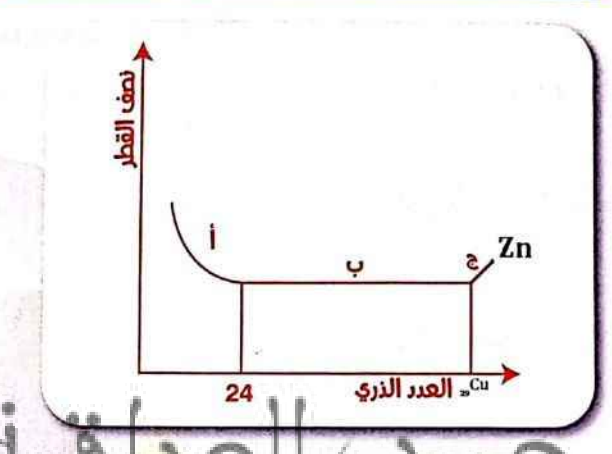


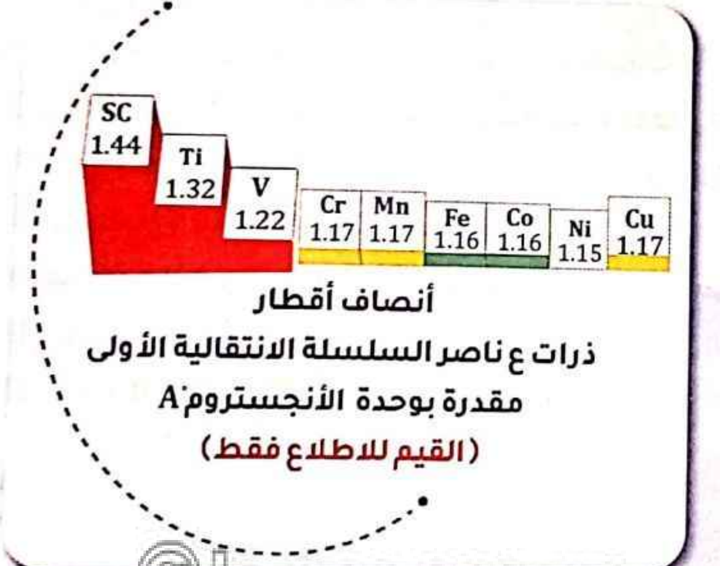
علل؟ تزداد الكتلة الذرية بزيادة العدد الذرى (علاقة طردية) و لكن يشذ عن هذا التدرج عنصر النيكل

لان النيكل له خمسة نظائر مستقرة فيكون المتوسط الحسابى لكتلها الذرية هو 58,7 و.ك.ذ (u)

خد بالك ان اثقل نظائر النيكل كتلة اكبر من 58.7 و. ك . ذ لأننا اخدين المتوسط

2 الحجم الذرى (نصف القطر)





أنصاف أقطار ذرات عناصر السلسلة الانتقالية الأولى مقدرة بوحدة الأنجستروم $\mathring{A}$

(القيم للاطلاع فقط)

- يحدث تناقص بسيط فى نصف القطر بزيادة العدد الذرى (لا تتغير الحجوم كثيرا)

يقل نصف القطر في البداية (علاقة عكسية) ثم يثبت تقريبا من أول Cr إلي نهاية السلسلة ثم يزداد نسبياً في الخارصين .

الثبات النسبى لانصاف اقطار العناصر من الكروم الى النحاس (1.17 تقريبا) علل؟

ويرجع ذلك إلى عاملين متضادين هما

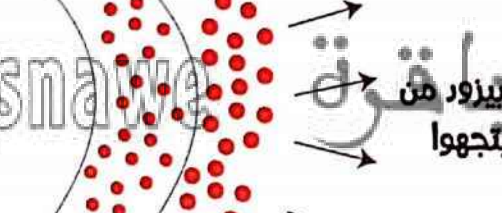
زيادة شحنة النواة الموجبة (شحنة النواة الفعالة)
يعمل على نقص نصف قطر الذرة

زيادة عدد الإلكترونات السالبة
فى المستوى الفرعى (3d) مما يعمل على زيادة نصف قطر الذرة بسبب زيادة قوى التنافر بينهم

المقطع (أ) ← يمثل نقص نصف القطر من السكانديوم إلى الكروم لأن تأثير الشحنة الموجبة للنواة اكبر من قوى التنافر بين الالكترونات فيقل نق

المقطع (ب) ← يمثل تساوي نسبي لنصف القطر من الكروم إلى النحاس لأن تأثير الشحنة الموجبة للنواة يساوي قوى التنافر بين الالكترونات فيثبت نق

المقطع (ج) ← يمثل زيادة نصف القطر من النحاس إلى الخارصين لأن تأثير الشحنة الموجبة للنواة اقل من قوى التنافر بين الالكترونات فيزداد نق





النقص فى الحجم فى نفس الدورة عند الانتقال من اليسار إلى اليمين يكون واضح فى حالة عناصر المجموعة (A) (الفئة (S , P)) ولكنه يكون صغير وغير ملحوظ فى العناصر الانتقالية لوجود العاملين السابقين.



بصفة عامة نصف القطر في الدورة بيقل وفي المجموعة بيزيد بزيادة العدد الذري



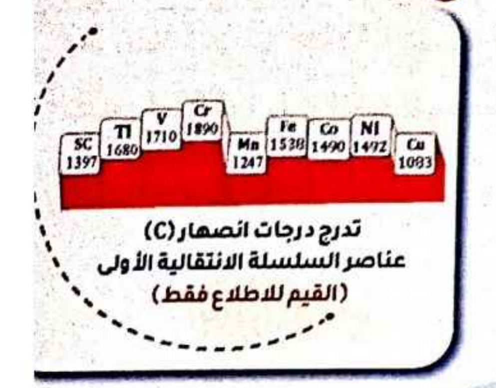
تصنع السبائك الاستبدالية غالبا من العناصر الانتقالية؟ علل؟
لتقاربهم الشديد فى نصف القطر حيث أن أحجامهم تقريبا متساوية.

لاحظ: وهذا النوع من السبائك (وهو السبائك الاستبدالية) تحتاج الى عناصر متساوية تقريبا فى الحجم لانه يحدث فيها استبدال ذرات العنصر الأصلى بذرات العنصر المضاف (كما سيأتى بعد ذلك)

3 الخاصية الفلزية

- تظهر بوضوح الخاصية الفلزية فى هذه العناصر و تتميز بالخواص الآتية :

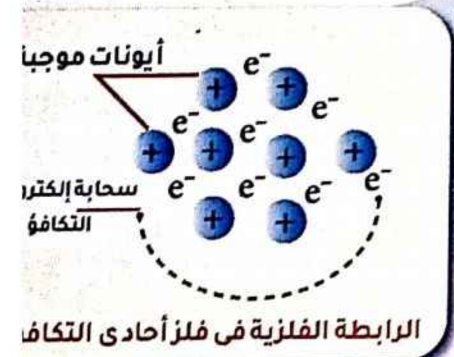
1. فلزات صلبة لها بريق ولمعان معدنى و جيدة التوصيل للحرارة والكهرباء.
2. تتميز الفلزات الانتقالية بدرجات انصهار وغليان مرتفعة. علل ؟؟



تدرج درجات انصهار (C) عناصر السلسلة الانتقالية الأولى (القيم للاطلاع فقط)

بسبب قوة الرابطة الفلزية بين ذرات العنصر الواحد وبعضها حيث تشترك الالكترونات الموجودة فى (3d , 4S) فى تكوين الرابطة القوية بين ذرات الفلز

توضيح على الرابطة الفلزية (من ثانية ثانوي)



الرابطة الفلزية فى فلز أحادى التكافؤ

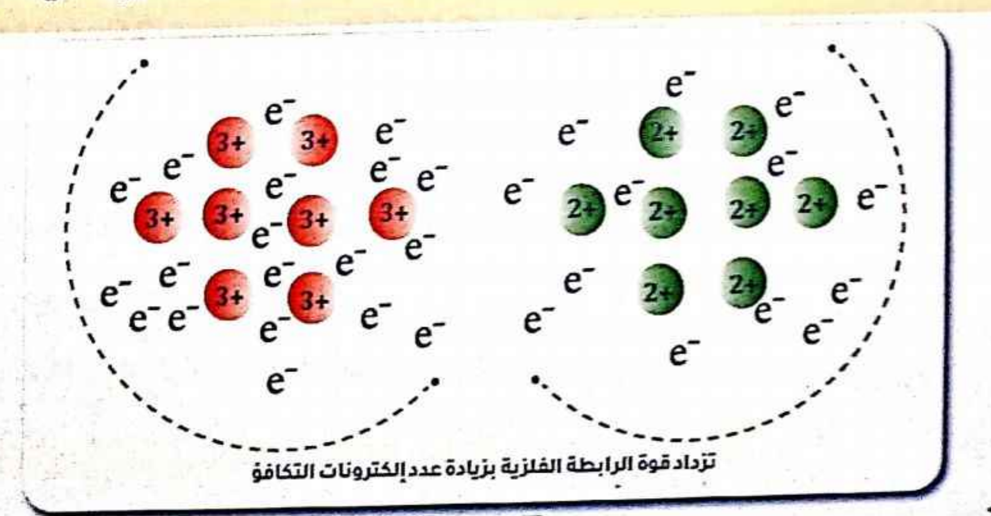
- لكل فلز شبكة بللورية تترتب فيها أيونات الفلز الموجبة بشكل معين ، أما إلكترونات مستوي الطاقة الخارجي والتي تعرف بإلكترونات التكافؤ ، فتكون سحابة إلكترونية تربط هذا التجمع الكبير من أيونات الفلز الموجبة ، فيما يعرف بالرابطة الفلزية .

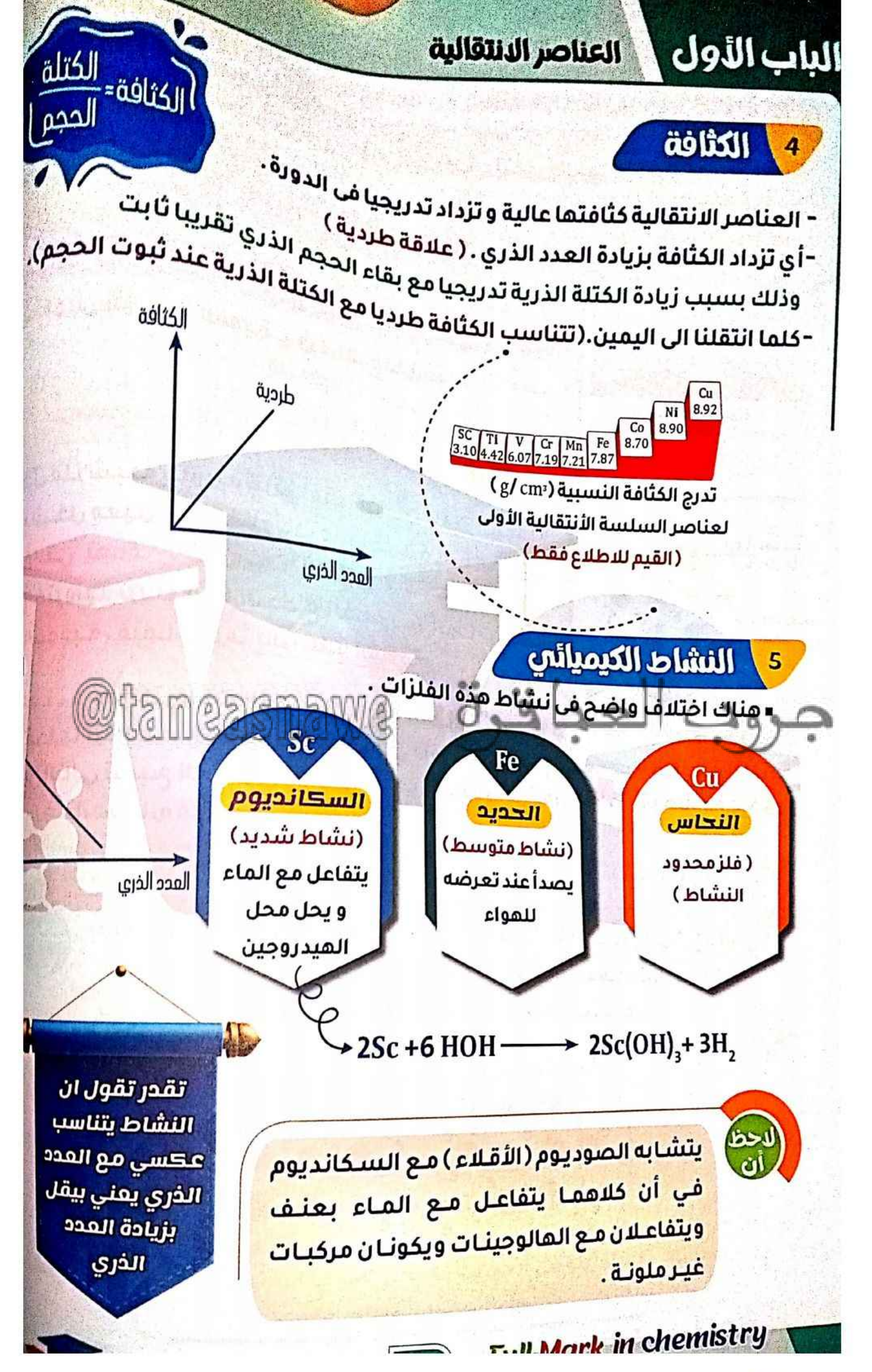
- يلعب عدد إلكترونات التكافؤ في ذرة الفلز دورًا هامًا في قوة الرابطة الفلزية فكلما ازداد عدد إلكترونات التكافؤ في ذرة الفلز ، كلما ازدادت قوة الرابطة الفلزية وبالتالي تصبح الذرات أكثر تماسكًا في البللورة فيكون الفلز أكثر صلابة وتكون درجة انصهاره مرتفعة .

الكروم الاعلى في درجة الانصهار والسكانديوم الاعلى في درجة الغليان



رغم احتواء المستوى الفرعي 3d في Mn على 5 الكترونات مفردة , إلا ان قوة رابطته الفلزية اقل من المتوقع نتيجة لارتباط هذه الالكترونات بشدة بالنواة , وهو ما يضعف من قوة الرابطة الفلزية فيه.


تزداد قوة الرابطة الفلزية بزيادة عدد إلكترونات التكافؤ



4 الكثافة

- العناصر الانتقالية كثافتها عالية و تزداد تدريجيا في الدورة.
- أي تزداد الكثافة بزيادة العدد الذري . (علاقة طردية)
وذلك بسبب زيادة الكتلة الذرية تدريجيا مع بقاء الحجم الذري تقريبا ثابت
- كلما انتقلنا الى اليمين.(تتناسب الكثافة طرديا مع الكتلة الذرية عند ثبوت الحجم).

تدرج الكثافة النسبية (g/ cm³) لعناصر السلسلة الأنتقالية الأولى (القيم للاطلاع فقط)

5 النشاط الكيميائي

- هناك اختلاف واضح في نشاط هذه الفلزات .

$$2Sc + 6\,HOH \longrightarrow 2Sc(OH)_3 + 3H_2$$

تقدر تقول ان النشاط يتناسب عكسي مع العدد الذري يعني بيقل بزيادة العدد الذري

لاحظ أن يتشابه الصوديوم (الأقلاء) مع السكانديوم في أن كلاهما يتفاعل مع الماء بعنف ويتفاعلان مع الهالوجينات ويكونان مركبات غير ملونة .

دراسة الخواص المغناطيسية: كانت هى السبب فى فهم كيمياء العناصر الانتقالية

الخاصية البارامغناطيسية

تتجاذب مع المغناطيس لانها تحتوى على إلكترونات مفردة في S, d

هى خاصية تظهر فى الايونات او الذرات او الجزئيات التى لديها اوربيتالات تحتوى على الكترونات مفرده (↑) فى (s,d) أى (غير تام الامتلاء) و ذلك لأن الالكترون المفرد يدور حول محوره حركة مغزلية ينتج عنها مجال مغناطيسى يتجاذب مع المجال المغناطيسي الخارجى .

الخاصية الدايامغناطيسية

تتنافر مع المغناطيس لانها لا تحتوى على إلكترونات مفردة في S, d

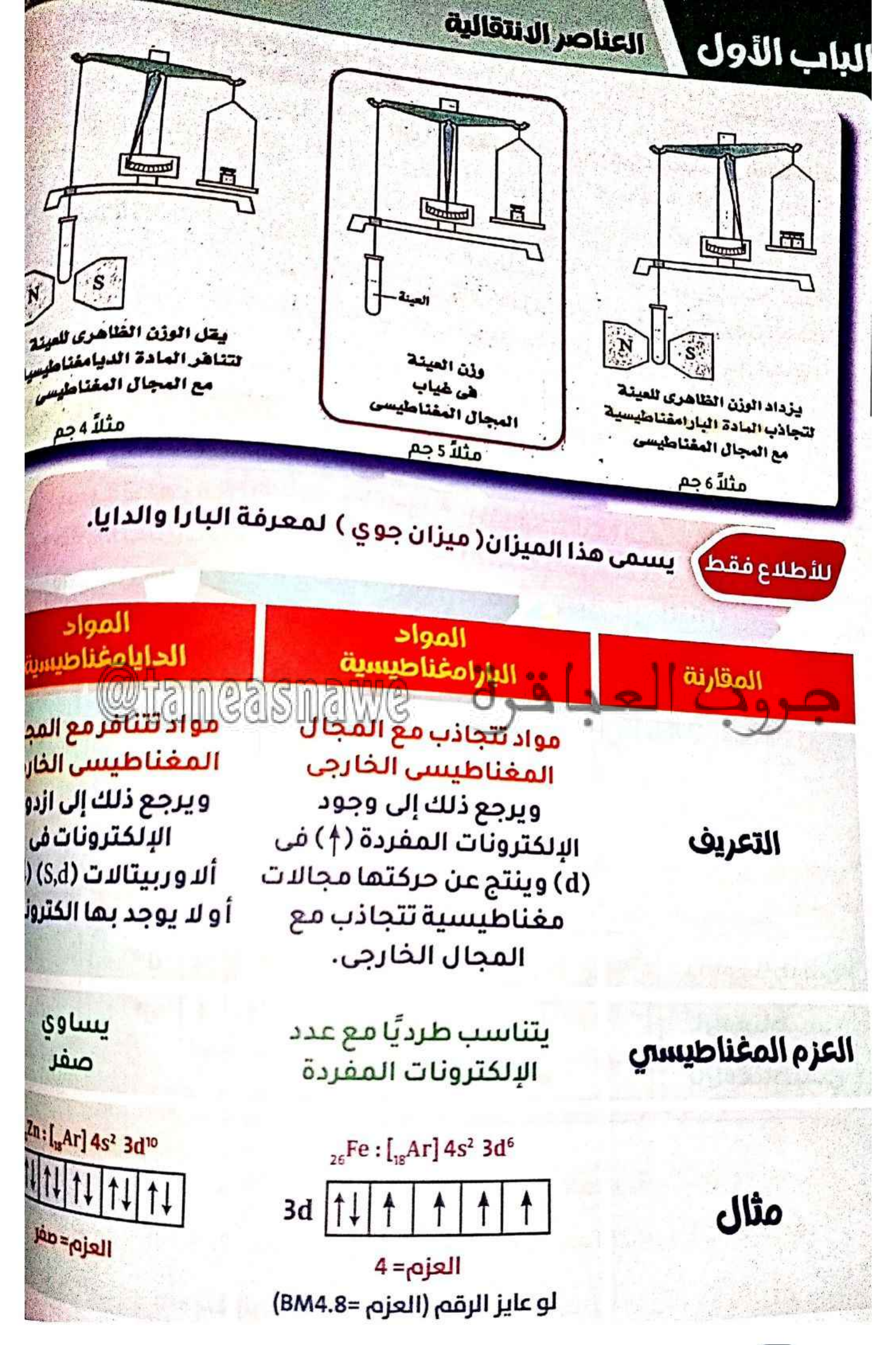
هى خاصية تظهر فى المواد التى تكون اوربيتالات (s,d) فيها فارغة أو كلها مزدوجة بالالكترونات (↑↓) فيكون عزمها المغناطيسي يساوى صفر. لان كل الكترونين مزدوجين يعملان فى اتجاهين متضادين فيلاشى مجال كل منهما الاخر.

تدريب: أي المواد الآتية دايامغناطيسي و ايها بارامغناطيسي: ذرة الخارصين ($Zn\ (d^{10})$ ،أيون النحاس(II) (d^9) ، كلوريد الحديد (II) (d^6)

الحل

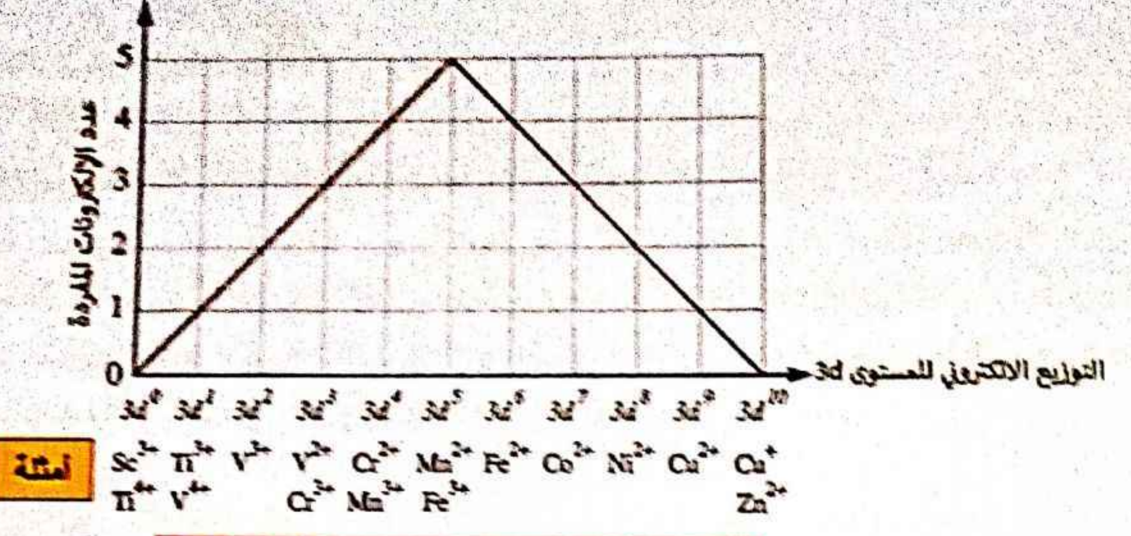
الذرة أو الأيون	التوزيع الإلكتروني لأوربيتالات d		عدد الإلكترونات المفردة	الخاصية المغناطيسية
Zn	d^{10}	↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓	Zero	دايامغناطيسي
Cu^{2+}	d^9	↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑	1	بارامغناطيسي
Fe^{2+}	d^6	↑↓ ↑ ↑ ↑ ↑	4	بارامغناطيسي

- قيمة العزم تتناسب طرديًا مع عدد الإلكترونات المفردة .
- قانون حساب العزم: $\mu = \sqrt{n(n+2)}$ حيث n = عدد الإلكترونات المفردة .
- أعلى العناصر الانتقالية عزم في السلسلة الانتقالية الاولى هو الكروم لأن لديه الكترونات مفردة يليه المنجنيز وايون الحديد III لديهم 5 مفرد.



للأطلاع فقط يسمى هذا الميزان (ميزان جوي) لمعرفة البارا والدايا.

المقارنة	المواد البارامغناطيسية	المواد الدايامغناطيسية
التعريف	مواد تتجاذب مع المجال المغناطيسى الخارجى ويرجع ذلك إلى وجود الإلكترونات المفردة (↑) فى (d) وينتج عن حركتها مجالات مغناطيسية تتجاذب مع المجال الخارجى.	مواد تتنافر مع المجـ المغناطيسى الخار ويرجع ذلك إلى ازدو الإلكترونات فى الاوربيتالات (S,d) (أو لا يوجد بها الكترو
العزم المغناطيسي	يتناسب طرديًا مع عدد الإلكترونات المفردة	يساوي صفر
مثال	$_{26}Fe : [_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^6$ 3d: ↑↓ ↑ ↑ ↑ ↑ العزم= 4 لو عايز الرقم (العزم =BM4.8)	$Zn : [_{18}Ar]\ 4s^2\ 3d^{10}$ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ ↑↓ العزم= صفر



س رتب كاتيونات المركبات الاتية تصاعديا حسب عزمها المغناطيسى :

$FeCl_3$, $CuCl_2$, Cr_2O_3 , TiO_2 (لاحظ اعداد التاكسد)

ج فى كل مرة نحسب عدد تأكسد العنصر الانتقالى ونوزعه ثم تفقده عدد التأكسد من 4S أولا ثم 3d وبعدها نحدد العزم

لا تنسى

أن عدد تأكسد

- الأكسجين O^{-2} = -2 ، الكلور Cl^{-} = -1
- الكبريتات SO_4^{-2} = -2 ، الهيدروكسيد OH^{-} = -1
- الكربونات CO_3^{-2} = -2 ، النترات NO_3^{-} = -1
- النتريت NO_2^{-} = -1

TiO_2	Cr_2O_3	$CuCl_2$	$FeCl_3$
Ti + 2O = صفر	2Cr + 3O = صفر	Cu + 2Cl = صفر	Fe + 3Cl = صفر
Ti + (-4) = صفر	2Cr + (-6) = صفر	Cu + (-2) = صفر	Fe -3 = صفر
Ti = +4	2Cr = +6 , Cr = +3	Cu = +2	Fe = +3
$[Ar]_{18}$: $4S^0,3d^0$	$[Ar]_{18}$: $4S^0,3d^3$	$[Ar]_{18}$: $4S^0,3d^9$	$[Ar]_{18}$: $4S^0,3d^5$
عدد الإلكترونات المفردة = صفر	عدد الإلكترونات المفردة = 3	عدد الإلكترونات المفردة = 1	عدد الإلكترونات المفردة = 5
العزم = صفر	العزم = 3.87	العزم = 1.73	العزم = 5.95

TiO_2 , $CuCl_2$, Cr_2O_3 , $FeCl_3$

الأقل عزم ⟵ الأكبر عزم





7 تنوع الألوان

تتميز العناصر الانتقالية بصفة عامة (d , f) بأن معظم مركباتها و

علل تتميز العناصر الانتقالية بصفة عامة (d , f) بأن معظم مركباتها و محاليلها المائية ملونة؟

لان العناصر الانتقالية تحتوى على إلكترونات مفردة فى (d) أو (f) وهذه الالكترونات المفردة سهلة الإثارة حيث تكفى طاقة فوتونات الضوء المرئى (ألوان الطيف) إلى إثارتها فتمتص المادة لون الضوء المناسب للاثارة وتنعكس بقية الالوان مخلوطة معا مكونه لون يسمى اللون المتمم تراه العين .

علل تظهر الأيونات المتهدرتة لبعض العناصر الأنتقالية غير ملونة؟

لأن المستوى الفرعى (d) يكون تام الامتلاء او فارغ.



هذا الجدول يوضح الالوان الممتصة و الالوان المتممة التى يظهر بها

Yellow (أصفر)	⟷	Violet (بنفسجي)
Red (أحمر)	⟷	Green (أخضر)
Orange (برتقالي)	⟷	Blue (أزرق)

✅ مركبات كروم III ← خضراء ✅ محاليل أملاح حديد III ← أصفر

شعوذة ....

إذا امتصت المادة اللون الأبيض أو يقولك امتصت اللون الساقط والتمم له (جميع الالوان)	إذا لم تمتص المادة أى لون من ألوان الطيف وعكست كله او يقولك اتحد اللون واللون المتمم له معا (يعني اجتمع ال7 الوان معا)	إذا امتصت المادة لون مع
نرى هذه المادة سوداء .	نرى هذه المادة بيضاء .	ترى هذه المادة باللون المتمم له.



علل ترى العين مركبات الكروم (III) خضراء؟

لانها تمتص اللون الأحمر وينعكس اللون المتمم له وهو الاخضر فتراه العين.

ملحوظة:

تكون الايونات المتهدرتة غير ملونة كما في الحالات الآتية

1. جميع إلكترونات (d^{10}) مزدوجة مثل ($_{29}Cu^{+1} \longrightarrow 3d^{10}$) ($_{30}Zn^{+2} \longrightarrow 3d^{10}$)
2. جميع إلكترونات ($3d^{0}$) فارفة. ($_{21}Sc^{+3} \longrightarrow 3d^{0}$)

لاحظ أن

ايونات العناصر الغير انتقالية ومحاليلها المائية غير ملونة؟

اذا كانت الإلكترونات المفردة موجودة فى مستويات مثل (s) أو (p) يعنى مش عنصر انتقالى فلن تكون ملونه لانها تحتاج لإثارتها طاقة أعلى من طاقة الضوء المرئى.

العلاقة بين الوان ايونات العناصر الانتقالية وتركيبها الالكتروني

الايون المتهدرت	عدد الكترونات(3d)	اللون	الايون المتهدرت	عدد الكترونات(3d)	اللون
$Sc^{+3}_{(aq)}$	$3d^0$	عديم اللون	$Fe^{+3}_{(aq)}$	$3d^5$	أصفر
$Ti^{+3}_{(aq)}$	$3d^1$	بنفسجي محمر	$Fe^{+2}_{(aq)}$	$3d^6$	أخضر
$V^{+3}_{(aq)}$	$3d^2$	أزرق	$Co^{+2}_{(aq)}$	$3d^7$	أحمر
$Cr^{+3}_{(aq)}$	$3d^3$	أخضر	$Ni^{+2}_{(aq)}$	$3d^8$	أخضر
$Mn^{+3}_{(aq)}$	$3d^4$	بنفسجي	$Cu^{+2}_{(aq)}$	$3d^{10}$	أزرق
$Mn^{+2}_{(aq)}$	$3d^5$	أحمر وردي	$Cu^{+1}_{(aq)}$ ، $Zn^{+2}_{(aq)}$	$3d^{10}$	عديم اللون

الجدول للاطلاع فقط

معلومة إثرائية

حالات خاصة زي [$K_2Cr_2O_7$, $KMnO_4$, V_2O_5]
مش شرط إن الأيون اللي ماعندوش الكترونات مفردة في الـ d يبقى عديم اللون، طب إزاااااي؟

في هذه المركبات يكون الـ 3d فارغ ومع ذلك يكون المحلول له لون و ده بسبب عملية هجرة الالكترونات من الأكسجين إلى الـ d في ايون العنصر الانتقالي وبالتالي يعطي لون، والكلام ده بيحصل في برمنجنات البوتاسيوم بردو.




معلومة ع الماشي

1. الألوان المختلفة مثل الأحمر الوردي والقرمزي والبنفسجي غير موجودة(700-400nm) لأنها تتكون نتيجة إمتزاج عدة أطوال موجية .
2. إذا وضع جسم في منطقة ضوء طولها الموجي أقل أو أكبر من فوق البنفسجية وتحت الحمراء فأن العين لاتستطيع تمييزه .
3. السكر والملح تظهر باللون الأبيض نتيجة إنعكاس الضوء من بلورات السكر والملح

للمستويات عليا للتفكير



اذا فقد العنصر جميع الكترونات (S,d) لا يستطيع ان يفقد بعد ذلك فلا يكون امامه اذا تفاعل إلا ان يكتسب الالكترونات (عملية اختزال) أى يعمل كعامل مؤكسد فقط. (العامل عكس العملية)

مثال

Zn ← ذرة الخارصين تعمل كعامل مختزل لانها تستطيع فقد الكترونات (أى يحدث لها عملية أكسدة)

Zn^{2+} ← ايون الخارصين يعمل كعامل مؤكسد لانه إذا تفاعل لايستطيع ان يفقد اكثر من ذلك فلا يكون أمامه إلا اكتساب الكترونات (عملية اختزال).

8 النشاط الحفزي

دور العامل الحفاز فى الصناعة

يقلل من الطاقة اللازمة لاتمام التفاعلات (طاقة التنشيط)

تعتبر العناصر الانتقالية عوامل حفز مثالية

لأنها تستخدم الكترونات (4S) و (3d) فى تكوين روابط مع جزيئات المتفاعلات مما يؤدى إلى زيادة تركيز هذه المتفاعلات على سطح الفلز (العامل الحفاز)، و اضعاف الرابطة بين الجزيئات المتفاعلة مما يقلل طاقة التنشيط فتزيد من سرعة التفاعل





العناصر الانتقالية عوامل حفز مثالية

كمثال

1 النيكل المجزأ (Ni)

عامل حفاز فى عمليات هدرجة الزيوت (تحويل الزيوت إلى سمنة صناعيا)

2 الحديد المجزأ (Fe)

عامل حفازفى تحضير النشادر بطريقة هابر - بوش من عنصريه .

غاز النشادر: غازعديم اللون ذو رائحة نفاذة وشره الذوبان في الماء

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow[Fe]{500\,°C/200\,atm} 2NH_{3(g)}$$

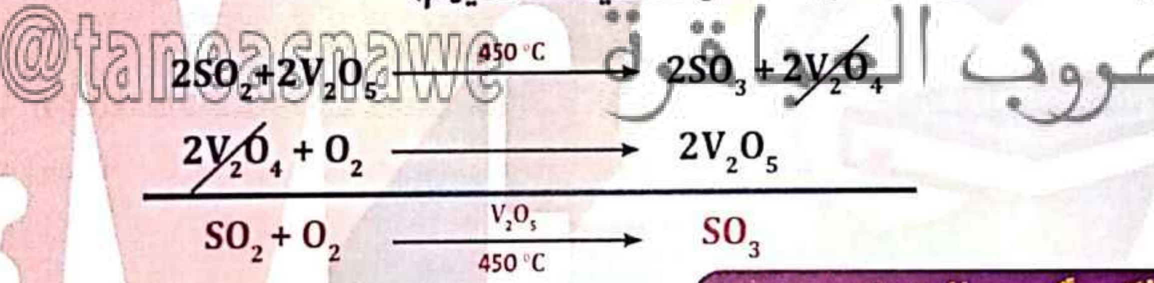
3 خامس اكسيد الفاناديوم (V_2O_5)

فى تحضير حمض الكبريتيك بطريقة التلامس

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow[450\,°C]{V_2O_5} 2SO_{3(g)}$$

$$SO_{3(g)} + H_2O_{(L)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)}$$

تفسير دور العامل الحفاز (خامس اكسيد الفاناديوم)



$$2SO_2 + 2V_2O_5 \xrightarrow{450\,°C} 2SO_3 + 2V_2O_4$$

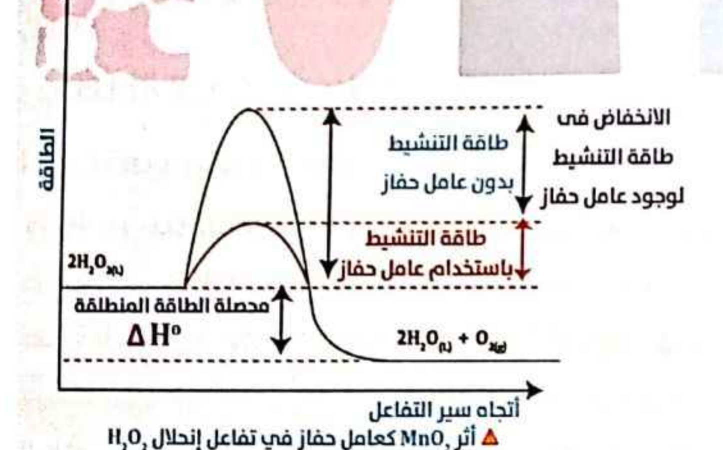
$$2V_2O_4 + O_2 \longrightarrow 2V_2O_5$$

$$SO_2 + O_2 \xrightarrow[450\,°C]{V_2O_5} SO_3$$

4 ثاني أكسيد المنجنيز (MnO_2):

عامل حفاز في تفاعل انحلال فوق أكسيد الهيدروجين.

$$2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2$$



▲ أثر MnO_2 كعامل حفاز في تفاعل إنحلال H_2O_2

توضح الرسمة السابقة

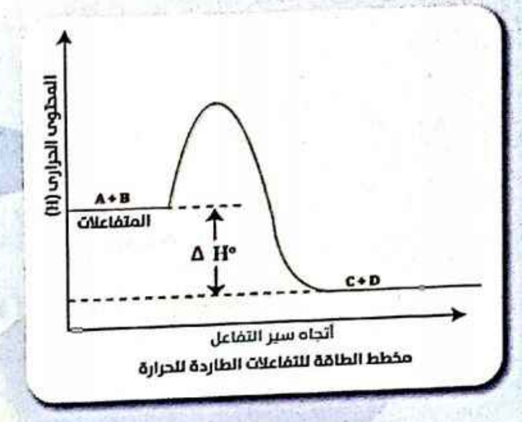
أنه لكى يبدأ انحلال فوق أكسيد الهيدروجين يجب رفع درجة الحرارة الى حد معين يكون هذا الحد كبيراً في حالة عدم استخدام عامل حفاز (المنحنى الاخضر) اما عند استخدام MnO_2 عامل حفاز وهو بذلك يوفر الطاقة (بالمنحنى الاحمر).

تصنف التفاعلات الكيميائية تبعًا للتغيرات الحرارية المصاحبة لها، إلي

تفاعلات طاردة للحرارة

تفاعلات ينتج عنها انطلاق طاقة حرارية

$A + B \longrightarrow C + D \quad \Delta H^\circ = (-)$



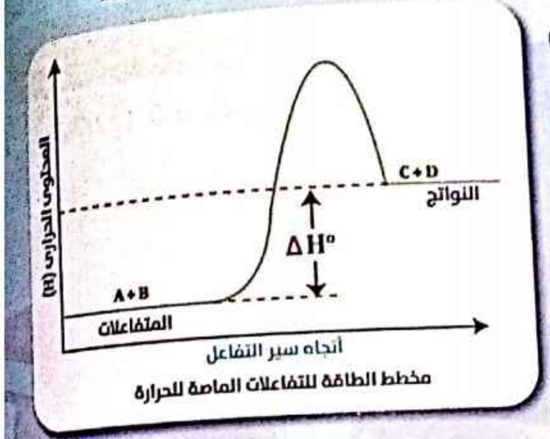
مخطط الطاقة للتفاعلات الطاردة للحرارة

تفاعلات ماصة للحرارة

تفاعلات يلزم لحدوثها امتصاص طاقة حرارية

$A + B \longrightarrow C + D \quad \Delta H^\circ = (+)$

المخطط العام للتفاعل



مخطط الطاقة للتفاعلات الماصة للحرارة

التغير في المحتوي الحراري القياسي

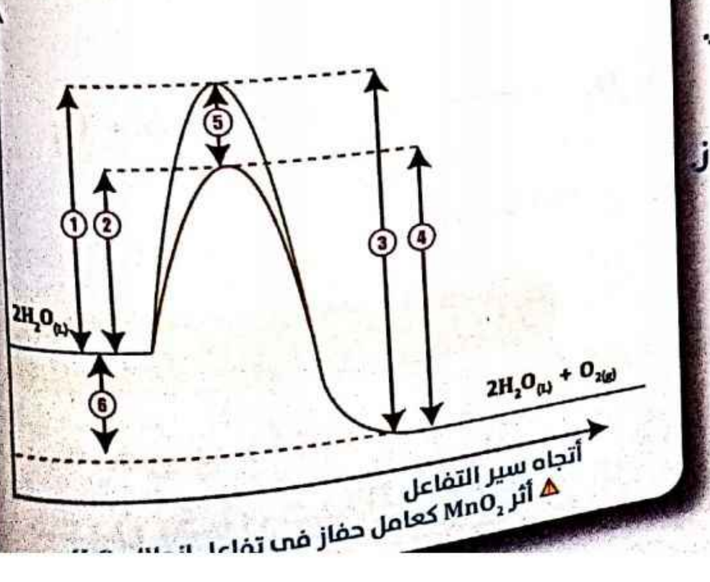
قيمة ΔH° للتفاعلات الطاردة للحرارة تكون بإشارة سالبة .... $\Delta H^\circ < 0$

قيمة ΔH° للتفاعلات الماصة للحرارة تكون بإشارة موجبة .... $\Delta H^\circ > 0$

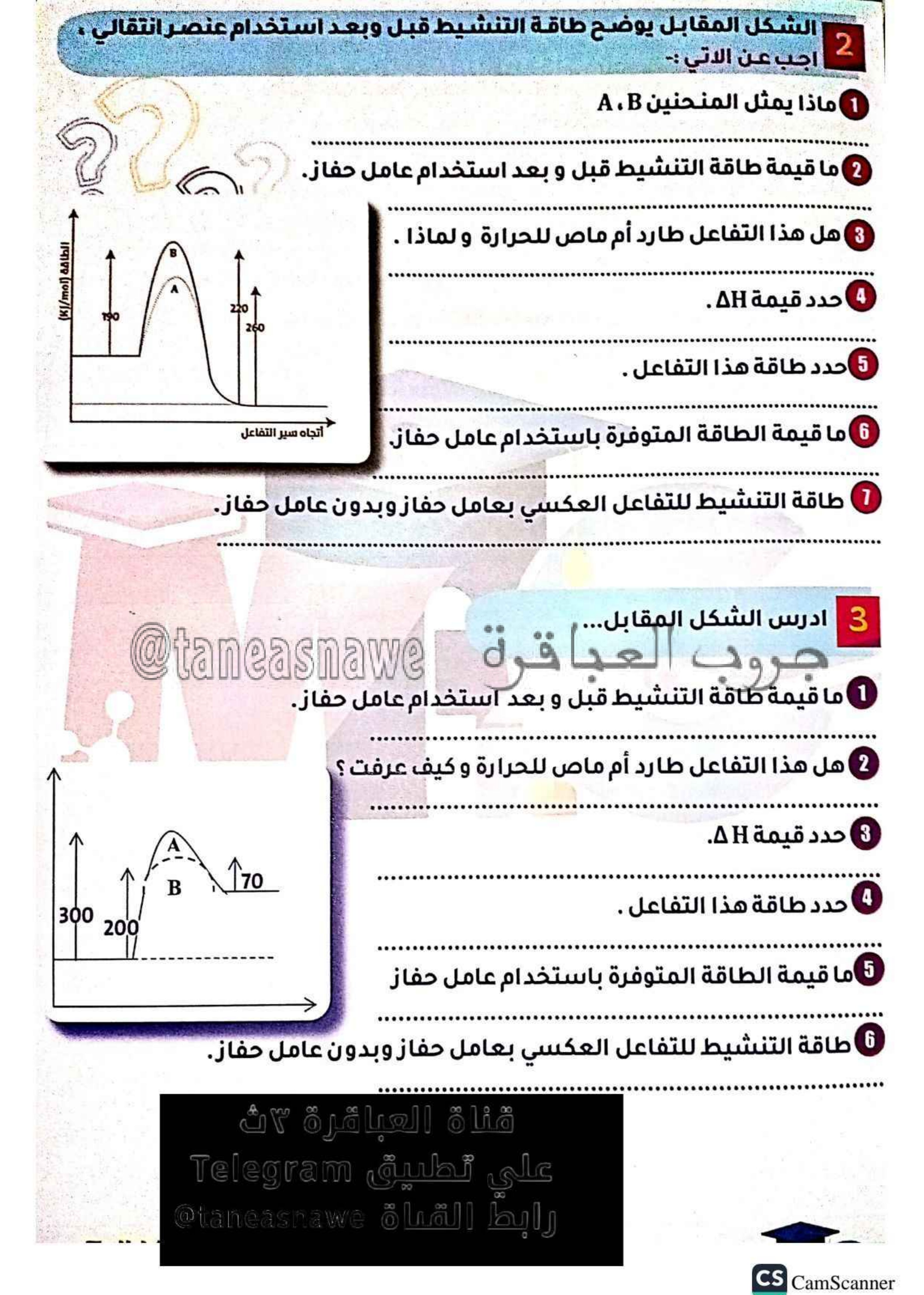
1 ادرس الشكل المقابل و وضح مدلول كل رقم عما يعبر...

تزيد طاقة التنشيط للتفاعل الطردي عن طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بمقدار ΔH لا تتغير بتغير العامل الحفاز.

1. طاقة تنشيط التفاعل الطردي بدون استخدام عامل حفاز.
2. طاقة تنشيط التفاعل الطردي باستخدام عامل حفاز.
3. طاقة تنشيط التفاعل العكسي بدون استخدام عامل حفاز
4. طاقة تنشيط التفاعل العكسي باستخدام عامل حفاز.
5. الطاقة المتوفرة نتيجة استخدام العامل الحفاز.
6. طاقة التفاعل (الانثالبي المولاري)(محصلة الطاقة).



أثر MnO_2 كعامل حفاز في تفاعل ...



2 الشكل المقابل يوضح طاقة التنشيط قبل وبعد استخدام عنصر انتقالي ، اجب عن الاتي :-

1. ماذا يمثل المنحنين A ، B
2. ما قيمة طاقة التنشيط قبل و بعد استخدام عامل حفاز.
3. هل هذا التفاعل طارد أم ماص للحرارة و لماذا .
4. حدد قيمة ΔH .
5. حدد طاقة هذا التفاعل .
6. ما قيمة الطاقة المتوفرة باستخدام عامل حفاز.
7. طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بعامل حفاز وبدون عامل حفاز.

3 ادرس الشكل المقابل...

1. ما قيمة طاقة التنشيط قبل و بعد استخدام عامل حفاز.
2. هل هذا التفاعل طارد أم ماص للحرارة و كيف عرفت ؟
3. حدد قيمة Δ H.
4. حدد طاقة هذا التفاعل .
5. ما قيمة الطاقة المتوفرة باستخدام عامل حفاز
6. طاقة التنشيط للتفاعل العكسي بعامل حفاز وبدون عامل حفاز.

أسئلة على الكتلة الذرية

1 الكتلة الذرية لأثقل نظائر النيكل .... U 58.7

أ) أكبر من ب) أقل من ج) يساوي د) أقل قليلا من

ج1 (أ) لأن U 58.7 هو المتوسط ليهم يبقى أكيد أثقل نظائر النيكل أكبر من كدة

أسئلة على الحجم الذري

2 نصف القطر الذري يزداد من النحاس الي الخارصين لان......................

أ) شحنه النواه الفعاله اكبر من قوه التنافر بين الالكترونات

ب) شحنه النواه الفعاله تساوي قوه التنافر بين الالكترونات

ج) قوه التنافر بين الالكترونات اكبر من شحنه النواه الفعاله

د) لا توجد اجابه صحيحه

ج2 (ج)

3 الشكل الآتي يعبر عن تدرج نصف القطر في جزء من الدورة الرابعة، ادرسه ثم أجب:

أولا: في المنطقة (أ) أيا مما يأتي صحيح؟

أ) تأثير الشحنة الفعالة للنواة > تأثير قوى التنافر بين الالكترونات

ب) تأثير الشحنة الفعالة للنواة = تأثير قوى التنافر بين الالكترونات

ج) تأثير الشحنة الفعالة للنواة < تأثير قوى التنافر بين الالكترونات

د) تأثير الشحنة الفعالة يكاد يكون منعدم

ثانيا: في الجزء (ب) أيا مما يأتي صحيح؟

أ) تأثير الشحنة الفعالة للنواة > تأثير قوى التنافر بين الالكترونات

ب) تأثير الشحنة الفعالة للنواة = تأثير قوى التنافر بين الالكترونات تقريبا

ج) تأثير الشحنة الفعالة للنواة < تأثير قوى التنافر بين الالكترونات

د) تأثير الشحنة الفعالة يكاد يكون منعدم

ثالثاً: أي الأشكال البيانية الآتية يصف التغير في الخاصية الموضحة في الشكل السابق وصفا صحيحا؟

أ) ب) ج) د)

(X) (Y) (Z)
العدد الذرى

ج3 أولا. (أ) عشان في منطقة A بيكون قوى الشد أكبر من قوى التنافر
ثانيا. (ب) هنا هيساووا بعض عشان كدة نق ثبت
ثالثا. (د)

4 أياً مما يأتي يعبر عن قيم أنصاف الأقطار الذرية لأربعة عناصر انتقالية W , X , Y , Z من السلسلتين الانتقاليتين الأولى والثانية تقع في مجموعتين متتاليتين في الجدول الدوري؟

(d)

W	X
158pm	172pm
Y 139pm	Z 140pm

(c)

W	X
140pm	139pm
Y 172pm	Z 158pm

(b)

W	X
172pm	158pm
Y 140pm	Z 139pm

(a)

W	X
139pm	140pm
Y 158pm	Z 172pm

ج4 (C) خلال الدورة الواحدة نصف القطر بيقل وخلال المجموعة بيزيد

5 الالكترونات التي تضاف إلى الأوربيتالات d .... الانكماش الحادث في نصف القطر

أ) تزيد ب) تعوض ج) لا تؤثر على د) جميع ما سبق

ج5 (ب) لإن الانكماش يكون بسبب شحنة النواة الفعالة فلما أزود الكترونات بيعوض الانكماش عشان بيحصل تنافر

6 يصعب أكسدة عناصر 3d كلما ....

أ) اتجهنا من اليمين إلى اليسار ب) اتجهنا من اليسار إلى اليمين
ج) زاد نصف القطر د) قل العدد الذري

ج6 (ب) لإنه عندما نتجه من اليسار لليمين يزيد العدد الذري ويقل نق فتصعب الأكسدة لأن النواة تجذب الالكترونات بصورة أكبر



أسئلة على الكثافة

7 اذا كانت كثافه الحديد النقي هي Xg/cm^3 , من المتوقع ان تكون كثافه عنصر تركيبه الالكتروني $4s^2,3d^8$ تساوي .... تقريبا

أ)(X+1) ب)(X-1) ج) (X-0.5) د) (5X+2)

ج7 (أ) الكثافه بتزيد بزيادة الكتله الذريه عند ثبوت الحجم الفرق بين الحديد و النيكل مش كبير يبقي مقدار الزيادة مش كبير.

أسئلة على النشاط الكيميائي

8 رُتبت العناصر التالية تبعا لدرجة النشاط الكيميائي:
(الحديد < النحاس < الفضة < البلاتين)
• السكانديوم يحل محل هيدروجين الماء بنشاط شديد، المكان الذي يحتله في الترتيب السابق ....

أ) بعد النحاس ب) بين الحديد والنحاس
ج) بعد الفضة د) قبل الحديد

ج8 (د) لأن السكانديوم أعلى من الحديد في النشاط الكيميائي

أسئلة على الخاصية الفلزية

9 أيا من التالية تدل علي الحمض المستخدم في التجربة.

أ) الحمض الذي يتم تحضيره بطريقة التلامس
ب) حمض النيتريك المركز
ج) حمض الكبريتيك المركز
د) حمض النيتريك المخفف

حمض — H_2O — قطع حديد

ج9 (أ) طلعلنا هيدروجين فمينفعش حمض مركز ولا نيتريك مخفف لانه بيطلع NO-
حمض الكبريتيك هو الحمض الذي يتم تحضيره بطريقة التلامس

أسئلة على النشاط الحفزي

10 الشكل الصحيح الذي يعبر عن تفاعل ماص للحرارة ....

أ) الطاقة — متفاعلات — نواتج — مسار التفاعل
ب) الطاقة — متفاعلات — نواتج — مسار التفاعل
ج) الطاقة — نواتج — متفاعلات — مسار التفاعل
د) الطاقة — متفاعلات — نواتج — مسار التفاعل

ج10 (ب) ماص يعني طاقة المتفاعلات أقل من النواتج

... من الشكل البياني المقابل، طاقة تنشيط التفاعل الطردي تساوي ......

11 من الشكل البياني المقابل، طاقة تنشيط التفاعل الطردي تساوي ......

أ) Z – Y

ب) Y – Z

ج) X – Y

د) X – Z

ج 11 (c) طاقة تنشيط التفاعل الطردي بتكون من عند طاقة المتفاعلات لحد اعلى نقطة في المنحني .

12 التي يغيرها العامل الحفاز هي ....

أ) طاقة المتفاعلات

ب) طاقة النواتج

ج) طاقة التنشيط

د) محصلة الطاقة المنطلقة من التفاعل

ج 12 (ج)

13 إذا انخفضت طاقة تنشيط تفاعل طارد للحرارة بتأثير عامل حفاز بمقدار 20 Kj لتصبح 150Kj فإذا كانت طاقة تنشيط التفاعل العكسي 220Kj في غياب الحافز فإن قيمة ΔH للتفاعل تساوي ....

أ) 50 -

ب) 200–

ج) 50+

د) 200+

ج 13 (أ) ΔH = نواتج – متفاعلات

التفاعل العكسى فى غياب الحفاز 220

التفاعل الطردى فى غياب العامل الحفاز

170 =150+20

لكن بالسالب لانه طارد H = 220-170= 50Δ

14 لتحضير غاز النشادر صناعيًا من عنصريه بدون إستخدام عامل حفاز يلزم درجة حرارة ....

أ) أكبر من 500°C

ب) أقل من 500°C

ج) 500°C

د) أقل قليلًا من 500°C

ج 14 (أ) عند استخدام العامل نختاج الى 500 فبالتالى اذا كان التفاعل بدونه هنحتاج اكبر من 500

15 تزيد طاقه التنشيط الغير محفزة في الاتجاه العكسي عن طاقه التنشيط الغير محفزة في الاتجاه الطردي لتفاعل طارد للحراره بمقدار...

أ) طاقه التنشيط المحفزة في الاتجاه الطردي

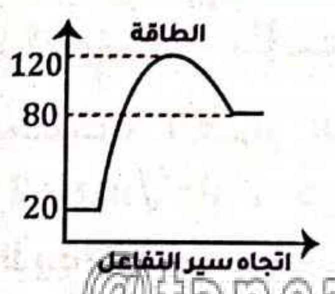
ب) طاقه التنشيط المحفزة في الاتجاه العكسي

ج) محصله الطاقه المنطلقه في الاتجاه الطردي

د) محصله الطاقه الممتصة في الاتجاه الطردي

ج15 (ج)

16 ايا من التاليه صحيحه حيث التفاعل محفز و العامل الحفاز يوفر 20KJ



أ) الطاقه الممتصه اكبر من طاقه التنشيط الغير محفزه في الاتجاه الطردي

ب) الطاقه الممتصه تساوي طاقه التنشيط الغير محفزه في الاتجاه الطردي

ج) الطاقه الممتصه اقل من طاقه التنشيط الغير محفزه في الاتجاه الطردي

د) محصله الطاقه المنطلقه في الاتجاه الطردي = 60KJ/mol

أسئلة على الخواص المغناطيسية

17 تقدير العزوم المغناطيسية للمادة يساعد في تحديد.......................

أ) عدد الإلكترونات المفردة

ب) التركيب الإلكتروني لأيون الفلز

ج) أ، ب صحيحتان

د) أ، ب غير صحيحتان

18 تعتبر المركبات $FeCl_2$, $FeCl_3$, $Fe_2(SO_4)_3$.............

أ) بارامغناطيسية وملونة

ب) ديامغناطيسية وغير ملونة

ج) بارامغناطيسية وغير ملونة

د) ديامغناطيسية وملونة

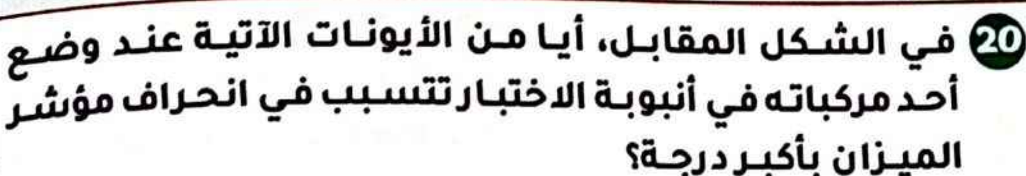
اسئلة التدريب و الفهم



19 أيا من الأيونات التالية يكون عزمها المغناطيسي لا يساوي صفر؟

أ) Sc^{+3} ب) Zn^{+2} ج) Ni^{+3} د) Cu^{+}

20 في الشكل المقابل، أيا من الأيونات الآتية عند وضع أحد مركباته في أنبوبة الاختبار تتسبب في انحراف مؤشر الميزان بأكبر درجة؟

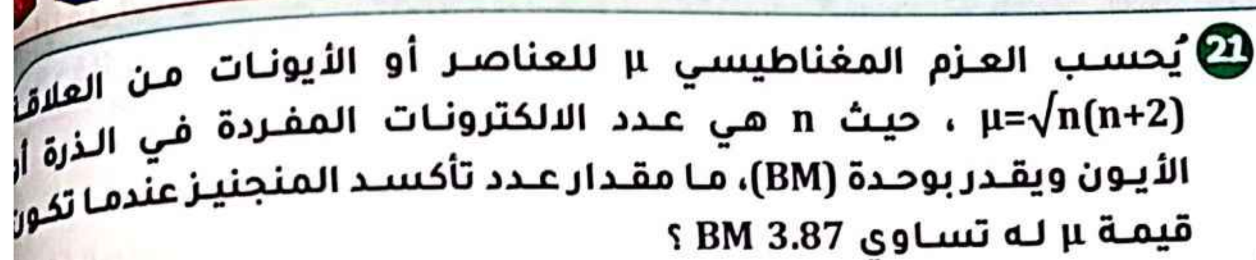




أ) Fe^{+2} ب) Mn^{+2}

ج) Cr^{+3} د) V^{+2}

21 يُحسب العزم المغناطيسي μ للعناصر أو الأيونات من العلاقة $\mu=\sqrt{n(n+2)}$ ، حيث n هي عدد الالكترونات المفردة في الذرة أو الأيون ويقدر بوحدة (BM)، ما مقدار عدد تأكسد المنجنيز عندما تكون قيمة μ له تساوي 3.87 BM ؟



أ) +2 ب) +3 ج) +4 د) +5

23 تتساوى قيم العزم المغناطيسي في زوج الأيونات..................

أ) $_{26}Fe^{+2}, _{25}Mn^{+3}$ ب) $_{24}Cr^{+3}, _{25}Mn^{+2}$

ج) $_{27}Co^{+2}, _{26}Fe^{+3}$ د) $_{22}Ti^{+4}, _{29}Cu^{+2}$

24 أيا من هذه المواد يزداد وزنها عند وضعها في مجال مغناطيسي خارجي؟

أ) TiO_2 ب) $Fe_2(SO_4)_3$

ج) $KMnO_4$ د) $ScCl_3$

أسئلة على تنوع الألوان

25 سقط ضوء الشمس علي مادة فعكست جميع الوان الضوء المرئي ، أيًا من التالية صحيحة :

أ) المادة لعنصر غير انتقالي فقط

ب) قد تكون المادة لايون عنصر إنتقالي أو غير إنتقالي

ج) تظهر المادة للعين باللون الأسود

د) تظهر المادة للعين باللون المتمم للألوان المنعكسة



26 ينتج لون أزرق لمحاليل أملاح النحاس II بسبب تكون أيون النحاس المميه ....

أ) $(Cu(H_2O)_4)^{+2}$
ب) $(Cu(H_2O)_4)^{2+}$
ج) $(Cu(H_2O)_4)^{+4}$
د) $(Cu(H_2O)_4)^{+5}$

27 اللون الذي تظهرعليه المادة هو الذي .... المادة .

(أ) تمتصه
(ب) لا تمتصه
(ج) تشعه
(د) لا تشعه

28 عند سقوط ضوء الشمس على محلول كلوريد الكروم III فإنه يمتص منه اللون ....

أ) الأصفر
ب) الأحمر
ج) الأزرق
د) الأخضر

أسئلة ربط وتجميع أفكار

29 أيون عنصر انتقالي X^{+3} تركيبه الالكتروني الخارجي $4s^0,3d^2$ فإن أقصى حالة تأكسد للعنصر الذي يسبقه في نفس الدورة......................

أ) +3
ب) +6
ج) +5
د) +4

30 عدد النظائر المشعة للكوبلت والمستقرة للنيكل يساوي .... نظير.

أ) 15
ب) 16
ج) 17
د) 18

ج16 (ج) التفاعل الماص $\Delta H=+60$ من 20 لـ 80 ، طاقة التنشيط بدون عامل حفاز 140 - 20 = 120 " لأنه قال هيوفر 20 kJ عند استخدام عامل حفاز ". مخترناش (د) لأنه قال طاقة منطلقة و التفاعل ماص فيكون الطاقة ممتصة مش منطلقة .

ج17 : أ- العزم بنحسبه من العلاقة $\sqrt{n(n+2)}$ حيث n = عدد الالكترونات المفردة , يبقي كدة من العزم هقدر احدد عدد الالكترونات المفردة لكن مش هقدر اعرف هما في انهو اوربيتال بالظبط فعلشان كدة مش هقدر احدد التركيب الالكتروني

ج18 أ , لوجود الكترونات مفردة فى المستوى الفرعى d

ج19 (ج) لإنه هيبقى فيه 3 الكترونات مفردة

ج20 (ب) لأن المنجنيز له أكبر عزم لأنه به أكبر عدد الكترونات مفردة = 5 فيزداد انجذابه للمجال المغناطيسي

ج21 ج , هو بيقول ان عزم الايون = 3.87 يعني معناها ان الايون بعد ما فقد بقي عند 3 الكترون مفرد والمنجنيز توزيعه $4s^2, 3d^5$ انا عايز اخليه $4s^0, 3d^3$ يبقي لازم يفقد 4 الكترون

ج22 ج , هو بيقول ان عزم الايون = 3.87 يعني معناها ان الايون بعد ما فقد بقي عند 3 الكترون مفرد والمنجنيز توزيعه $4s^2, 3d^5$ انا عايز اخليه $4s^0, 3d^3$ يبقي لازم يفقد 4 الكترون

ج23 (أ) $_{26}Fe^{+2}$:[Ar],$3d^6$, $_{25}Mn^{+3}$ [Ar] ,$3d^4$ الاتنين عندهم 4 الكترونات مفردة

ج24 (b) لأنه بارامغناطيسي فبيتجاذب مع المجال المغناطيسي

ج25 (ب) المادة كمية غير ملونة بس مش شرط تكون غير انتقالية - عكس جميع الالوان يعني ممتصتش ولا لون و ظهرت باللون الابيض

ج26 (أ) ببص على كل الاختيارات هلاقي النحاس ماسك في مياه وف شحنة فوقه دي شحنة أيون النحاس فهختار الشحنة 2+ عشا النحاس أزرق لما يبقى 2+ لأنه بيكون عنده الكترون مفرد في 3d

ج27 (ب)

ج28 (ب) عشان يظهر باللون الأخضر يعني امتص الأحمر

ج29 (د) العنصر الانتقالى $4s^2,3d^3$ والذى يسبقه هيكون $4s^2, 3d^2$ وبالتالى هيقدر يفقد 4 الكترونات فقط


(ج)



فلز الحديد $(_{26}Fe): [_{18}Ar]\ 4s^2, 3d^6$

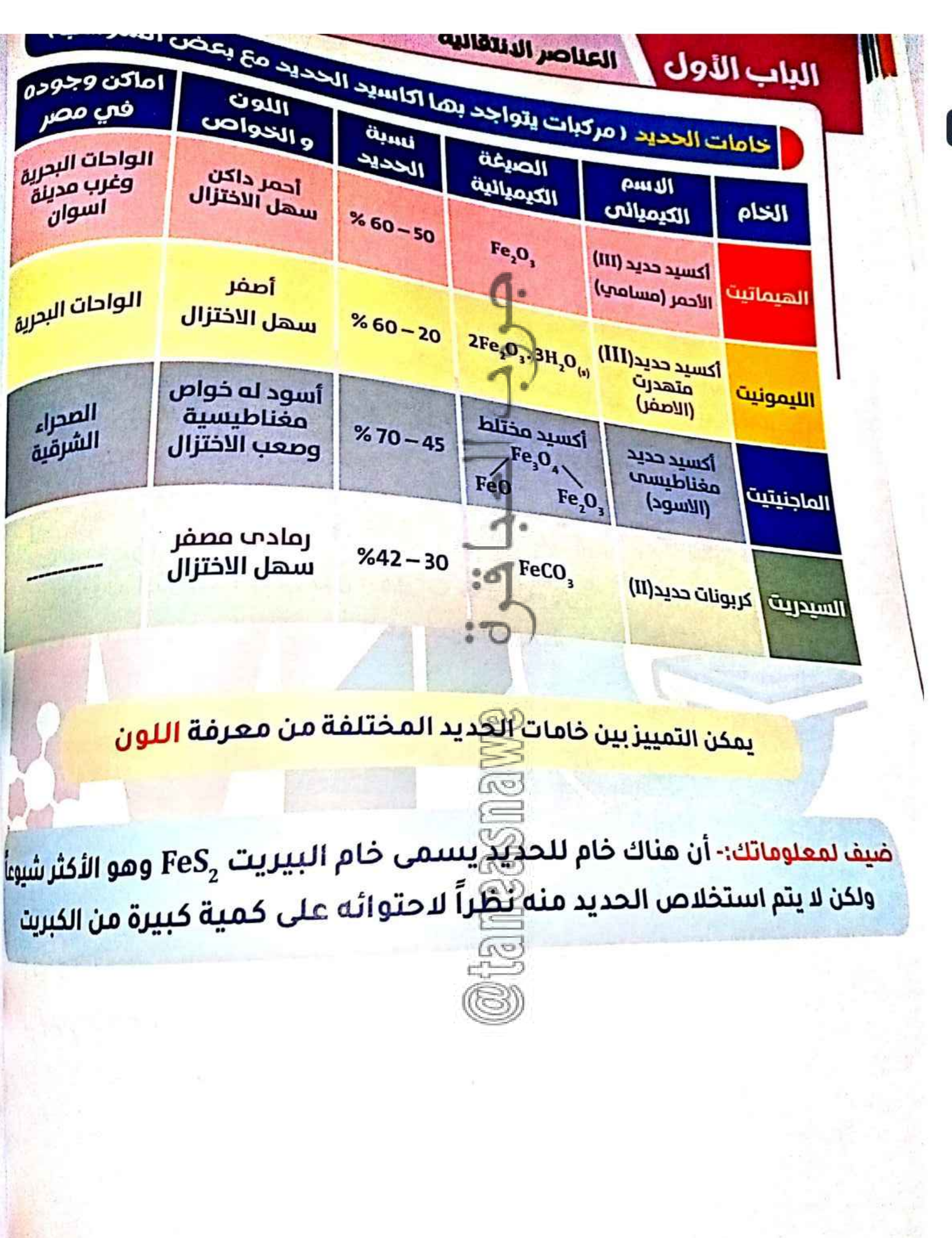
- عرف القدماء المصريين فلز الحديد منذ أكثر من 5000 سنة ق.م وحتى الآن يعتبر الحديد عصب الصناعات الثقيلة رغم وجود معادن أخرى كثيرة.
- يمثل الحديد حوالي 5.1 % من وزن القشرة الأرضية وتزداد كميته كلما اقتربنا من باطن الأرض.
- لا يوجد الحديد بشكل حر الا فى النيازك بنسبة (90 %) . و لكنه موجود فى القشره الارضية على هيئة خامات (مركبات) تحتوى على مختلف الاكاسيد مختلطة بشوائب .
- يحتل الحديد الترتيب الرابع بعد الأكسجين والسيليكون والألومنيوم من حيث الانتشار في القشرة الأرضية.

ملحوظة (الأكسجين لا فلز، السليكون شبه فلز، الألومنيوم والحديد فلزات)

- يحتل الحديد الترتيب الثاني بين الفلزات بعد الألومنيوم.
- يحتل الحديد الترتيب الأول بين العناصر الانتقالية.

العوامل التى تتوقف عليها صلاحية الخام اقتصاديا

1) نسبة الحديد فى الخام.
1) تركيب الشوائب فى الخام.
3) نوعية العناصر الضارة المختلطة بالخام مثل الكبريت (S) والفوسفور (P) و الزرنيخ (As) وغيرها.



خامات الحديد (مركبات يتواجد بها أكاسيد الحديد مع بعض

الخام	الاسم الكيميائي	الصيغة الكيميائية	نسبة الحديد	اللون و الخواص	اماكن وجوده في مصر
الهيماتيت	أكسيد حديد (III) الأحمر (مسامي)	Fe_2O_3	50 – 60 %	أحمر داكن سهل الاختزال	الواحات البحرية وغرب مدينة اسوان
الليمونيت	أكسيد حديد(III) متهدرت (الأصفر)	$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O_{(s)}$	20 – 60 %	أصفر سهل الاختزال	الواحات البحرية
الماجنيتيت	أكسيد حديد مغناطيسي (الأسود)	أكسيد مختلط Fe_3O_4 (FeO / Fe_2O_3)	45 – 70 %	أسود له خواص مغناطيسية وصعب الاختزال	الصحراء الشرقية
السيدريت	كربونات حديد(II)	$FeCO_3$	30 – 42%	رمادي مصفر سهل الاختزال	---------

يمكن التمييز بين خامات الحديد المختلفة من معرفة **اللون**

ضيف لمعلوماتك:- أن هناك خام للحديد يسمى خام البيريت FeS_2 وهو الأكثر شيوعاً ولكن لا يتم استخلاص الحديد منه نظراً لاحتوائه على كمية كبيرة من الكبريت

أستخلاص الحديد من خاماته



تتم عملية استخلاص الحديد من خاماته (التعدين) بهدف الحصول على الحديد نقيا من خاماته فى صوره يمكن استخدامه بعدها عملياً.

وتمر عملية استخلاص الحديد بثلاث مراحل هى باختصار

- **1 تجهيز خامات الحديد**
  - تحسين الخواص الفيزيائية و الميكانيكية للخام
    - 1) التكسير
    - 2) التلبيد
    - 3) التركيز
  - تحسين الخواص الكيميائية للخام
    - التحميص
- **2 الاختزال**
  - فى الفرن العالى باستخدام اول اكسيد الكربون
  - فى فرن مدركس باستخدام الغاز المائى
- **3 إنتاج الحديد**
  - الحديد الصلب
    - المحول الأكسجيني
    - الفرن المفتوح
    - الفرن الكهربي
  - الحديد الزهر

1 تجهيز خامات الحديد

الهدف الأول من عملية التجهيز

1 تحسين الخواص الفيزيائيه و الميكانيكية للخام:

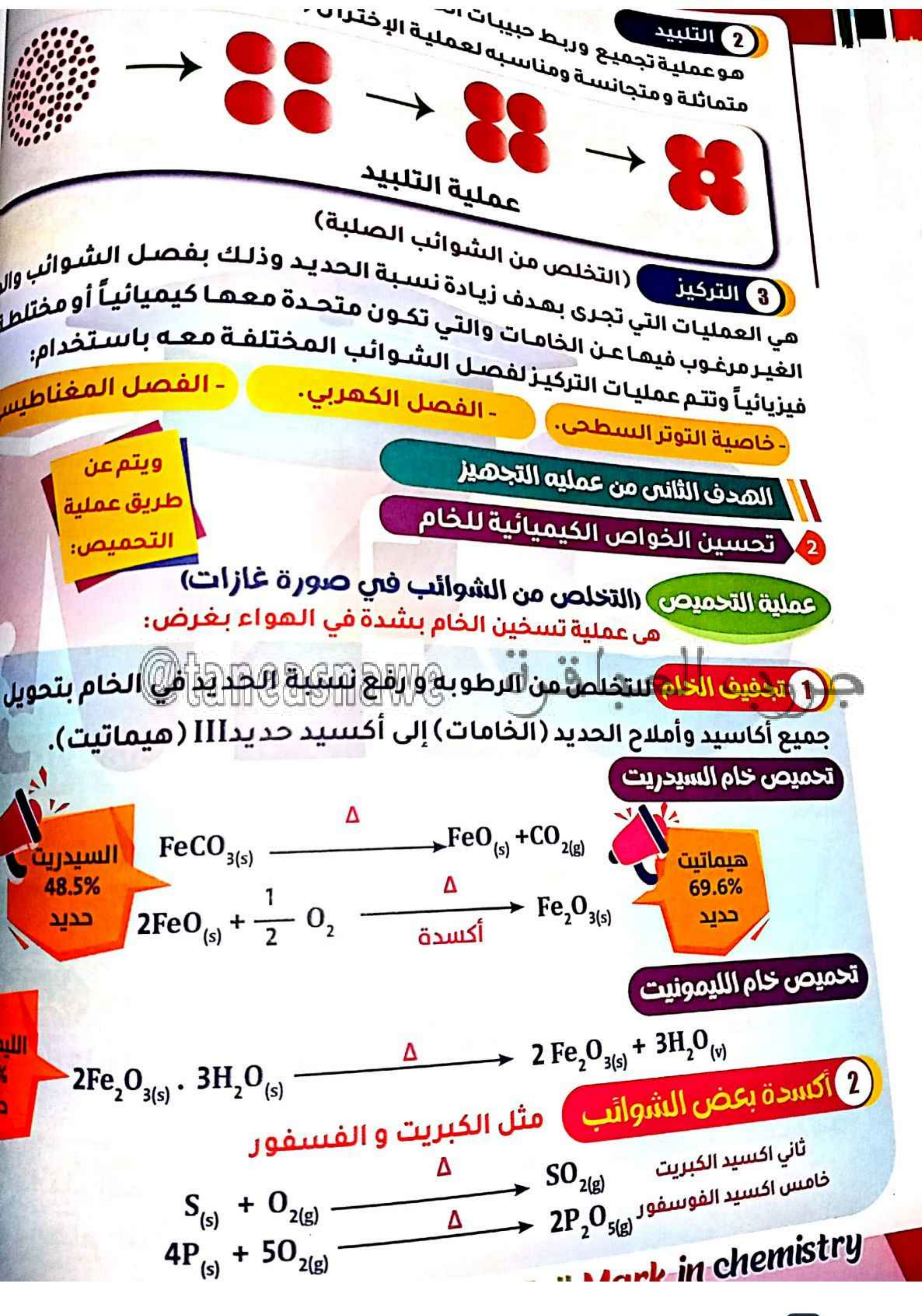
و يتم عن طريق ثلاثة عمليات هم:

1 التكسير

و ذلك للحصول علي الخام في شكل أحجام أصغر مناسبه لعملية الإختزال.



لاحظ أن اثناء التكسير والطحن وتنظيف الافران ينتج كميات كبيرة من الخام الناعم.



2 التلبيد

هو عملية تجميع وربط حبيبات الخام الناعمة ... لتصبح ذات أحجام متماثلة و متجانسة ومناسبه لعملية الإختزال

3 التركيز (التخلص من الشوائب الصلبة)

هي العمليات التي تجرى بهدف زيادة نسبة الحديد وذلك بفصل الشوائب والمواد الغير مرغوب فيها عن الخامات والتي تكون متحدة معها كيميائياً أو مختلطة بها فيزيائياً وتتم عمليات التركيز لفصل الشوائب المختلفة معه باستخدام:

- خاصية التوتر السطحي.
- الفصل الكهربي.
- الفصل المغناطيسي

الهدف الثانى من عمليه التجهيز

2 تحسين الخواص الكيميائية للخام

ويتم عن طريق عملية التحميص:

عملية التحميص (التخلص من الشوائب في صورة غازات)

هى عملية تسخين الخام بشدة في الهواء بغرض:

1 تجفيف الخام للتخلص من الرطوبه و رفع نسبة الحديد في الخام بتحويل جميع أكاسيد وأملاح الحديد (الخامات) إلى أكسيد حديدIII (هيماتيت).

تحميص خام السيدريت

$$FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

$$2FeO_{(s)} + \frac{1}{2} O_2 \xrightarrow[\text{أكسدة}]{\Delta} Fe_2O_{3(s)}$$

تحميص خام الليمونيت

$$2Fe_2O_{3(s)} . 3H_2O_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

2 أكسدة بعض الشوائب مثل الكبريت و الفسفور

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} SO_{2(g)}$$ ثاني اكسيد الكبريت

$$4P_{(s)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2P_2O_{5(g)}$$ خامس اكسيد الفوسفور

نسبة الحديد
أثناء التحميص (X)

الزمن (Y)

هنا في التحميص نسبة الحديد بتزيد أكيد و ده الهدف من التحميص

شعوذة
الكبريت ....
و الفوسفور ....

يعنى الخلاصة انه بيحول كل الخامات الى هيماتيت Fe_2O_3 اللى هيتم اختزاله باستخدام الافران و هيطلع حديد Fe عشان يدخل مرحلة الانتاج الاخيرة.



يتم التخلص من الكبريت والفوسفور في حالة صلبة أو فيزيائياً أثناء عملية التركيز لكن لو التخلص من الكبريت والفسفور والشوائب في حالة غازية أو كيميائياً يبقى عملية تحميص.



تدريب بسيط على التحويلات

سؤال علي الماشي



س من السيدريت كيف تحصل على الهيماتيت؟

ج بسخن السيدريت ينتج أكسيد حديد II اللى عند أكسدته يعطى أكسيد حديد III (هيماتيت).

$$FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

$$2FeO_{(s)} + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow[\text{أكسدة}]{\Delta} Fe_2O_{3(s)}$$

س عند تسخين خام السيدريت بمعزل عن الهواء ، يكون الناتج ....؟

أ) Fe_2O_3 ب) FeO جـ) Fe_3O_4 د) $Fe(OH)_2$

س عند تحميص خام السيدريت ، يكون الناتج النهائي........................؟

أ) Fe_2O_3 ب) FeO جـ) Fe_3O_4 د) $Fe(OH)_2$



س من الليمونيت (الأكسيد الاصفر) كيف تحصل على الهيماتيت (الاكسيد الاحمر) (اكسيد الحديد III).

ج من الليمونيت (الأكسيد الاصفر) كيف تحصل على الهيماتيت (الاكسيد الاحمر) (اكسيد الحديد III).

$$2Fe_2O_{3(s)} \cdot 3H_2O_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

مصطلح

1) عملية تهدف إلي زيادة نسبة الحديد في الخام بهدف تحسين خواصه الفيزيائية. (التركيز

- مش شرط يجيب التركيز بشكل مباشر، ممكن يجيب طريقة من طرق التركيز مثل التوتر السطحي والفصل الكهربي والفصل المغناطيسي.

2) عملية تهدف إلي زيادة نسبة الحديد في الخام بهدف تحسين خواصه الكيميائية. (التحميص

2 إختزال خامات الحديد

الهدف من هذه العملية

هو إختزال أكاسيد الحديد إلي الحديد , و تتم بطريقتين

	فى الفرن العالى (اللافح)	فى فرن مدركس
مصدر العامل المختزل	فحم الكوك (كربون)	الغاز الطبيعى (الميثان)
العامل المختزل	اول اكسيد الكربون CO	الغاز المائى (خليط من اول اكسيد الكربون و الهيدروجين) $CO + H_2$
العامل المؤكسد	الهيماتيت Fe_2O_3	الهيماتيت Fe_2O_3
معادلة الاختزال	$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$	$2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$ أو $Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$
الحديد الناتج	حديد غفل في صورة منصهرة	حديد اسفنجي في صورة صلبة





1 كيفية إختزال خامات الحديد فى الفرن العالى ؟

الماده المختزله (العامل المختزل) اول اكسيد الكربون (CO)

العمليات (تشغيل الفرن)

يدفع تيار من الهواء الساخن مع فحم الكوك فى الفرن العالى فيحدث الآتي:

1 يحترق فحم الكوك :

يتأكسد الكربون بواسطة الأكسجين و يتكون ثاني أكسيد الكربون الذي يتفاعل مع الزياده من فحم الكوك فيختزل فحم الكوك الزائد ثانى أكسيد الكربون إلى أول أكسيد الكربون الذى يعمل (كعامل مختزل).

أكسدة الكربون

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)}$$

اختزال ثاني اكسيد الكربون بواسطة الكربون

$$CO_{2(g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{(g)}$$

2 يقوم أول أكسيد الكربون (العامل المختزل)

باختزال أكسيد الحديد III الى حديد فى درجة حرارة عالية اعلى من 700°

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow[700<]{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

معلومة إثرائية

سُمي الفرن العالي بهذا الاسم لأن ارتفاعه يصل لـ 30 متر وأكثر، كما سُمي بالفرن اللافح لأن التسخين فيه غير مباشر ويتم عن طريق دفع تيار هواء ساخن.

يتم تحضير الغاز المائى من الغاز الطبيعي (93% ميثان CH_4) كالاتى :

من تسخين الغاز الطبيعي مع ثاني أكسيد الكربون و بخار الماء في وجود عامل حفز فنحصل علي خليط من أول أكسيد الكربون و الهيدروجين ويسمى (الغاز المائى) وهو (المادة المختزلة) :

$$2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow{\Delta} 3CO_{(g)} + 5H_{2(g)}$$

الغاز المائى الميثان
(الغاز الطبيعى)

يقوم الغاز المائى (العامل المختزل) باختزال أكسيد الحديد III (الهيماتيت) الأحمر وتحويله إلى حديد :

$$2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow[700<]{\Delta} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$$

أو

$$Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} + 2H_{2(g)} \xrightarrow[700<]{\Delta} 2Fe_{(s)} + CO_{2(g)} + 2H_2O_{(v)}$$

العامل المختزل

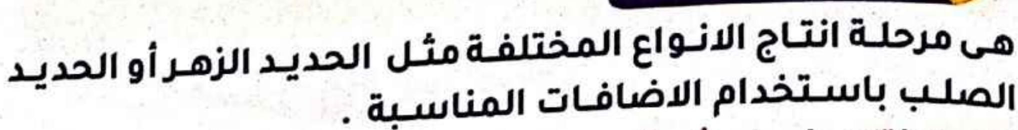
يختلف حسب نوع الفرن المستخدم فى عملية الاختزال لكن،

العامل المؤكسد

ثابت و هو أكسيد الحديد III (الهيماتيت) وهو عامل مؤكسد لأنه يحدث له اختزال.

- دورة الغازات المختزلة في فرن مدركس دورة مغلقة .
- الحديد الناتج من الفرن العالي : يكون في صورة منصهرة "يسمى بالغفل" .
- الحديد الناتج من فرن مدركس : يكون في صورة صلبة " يسمى اسفنجي لأن الشوائب تتساقط ويصبح مكانها فراغات " .

3 انتاج الحديد



هى مرحلة انتاج الانواع المختلفة مثل الحديد الزهر أو الحديد الصلب باستخدام الاضافات المناسبة .

- في الإنتاج بضيف شوائب مرغوب فيها إلى العنصر الأساسي
- في الانتاج تزداد نسبة الحديد ثم تقل مرة أخرى في اخر العملية لأننا هنضيف شوائب في الاخر بعد التخلص من الشوائب الغير مرغوب فيها

نسبة الحديد
الانتاج

سندرس مثال واحد و هو

إنتاج الحديد و الصلب

تعتمد صناعة الصلب على عمليتين أساسيتين هما :

1. التخلص من باقى الشوائب الموجودة فى الحديد الناتج من الافران.
2. إضافة بعض العناصر للحديد لتحسين خواصه ليناسب الاغراض الصناعية المطلوبة مثل اضافة عنصر الكربون او المنجنيز .

و تتم صناعة الصلب بإستخدام أحد أنواع الأفران الآتيه:

1. المحول الأكسجيني
2. الفرن الكهربى
3. الفرن المفتوح

السبائك (الاشابات)

عبارة عن خليط من عنصرين أو أكثر من الفلزات (**مثل الحديد و الكروم , الحديد و المنجنيز...**) و يمكن أن تتكون من عنصر فلز مع عنصر لا فلز مثل الحديد مع الكربون.

مصطلح

عنصر لا فلز يستطيع تكوين سبائك **(الكربون)**

الهدف من تحضير السبائك

- الحصول على صفات مرغوب فيها لا توجد فى الفلز النقى.

طرق تحضير السبائك

1 الصهر الطريقة الشائعة

حيث تصهر الفلزات مع بعضها البعض ويترك المصهور ليبرد.
علشان اعمل صهر للسبيكة لازم درجة الحرارة تكون أعلى من درجة انصها
العناصر المكونة لها يعني لو بعمل سبيكة للحديد وعنصر اقل في درجة الانصها
لازم اسخن أعلى من 1538

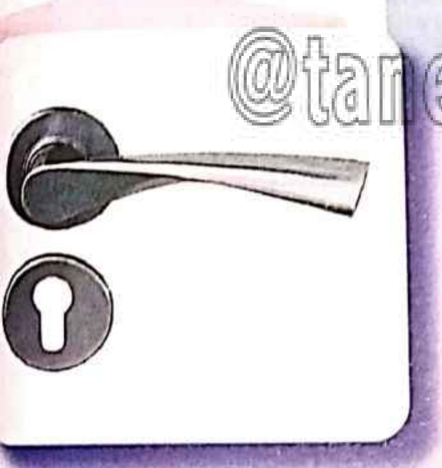
2 الترسيب الكهربي

حيث يتم ترسيب كهربى لفلزين أو أكثر فى نفس الوقت من محلول يحتوى عل
أيونات الفلزين.

مثال على الترسيب الكهربي

تغطية المقابض الحديدية بالنحاس الأصفر (نحاس + خارصين):

وذلك بترسيب النحاس والخارصين على هذه المقابض فى نفس الوقت بالتحليل الكهربى لمحلول يحتوى على أيونات النحاس وأيونات الخارصين .



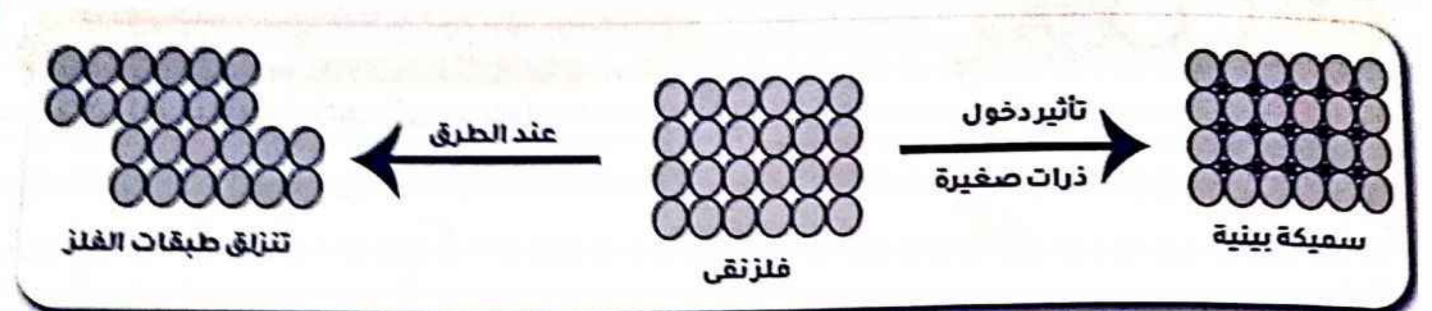
لا تنسى

نحاس و خارصين ← سبيكة النحاس الأصفر (ترسيب كهربي).
نحاس و قصدير ← سبيكة البرونز (الصهر).

أنواع السبائك

1 السبائك البينية

هى سبائك تتكون من تداخل بعض ذرات العنصر المضاف ذات الحجم الأقل خلال المسافات البينية للشبكة البلورية للفلز الاصلى.



- الحديد النقي ليست له أهمية اقتصادية لإنه لين نسبيا.
- الحديد النقي يتكون من شبكة بللورية منتظمة من الذرات مرصوصة رصا محكما بينها فراغات بينية.
- عند الطرق على الفلز النقي تتحرك كل طبقة من ذراته فوق الطبقة الأخرى، وعندما تملأ بعض الفراغات البينية الشبكة البللورية للفلز النقي بذرات من عنصر آخر حجمها أقل من حجم ذرات الفلز النقي فهذا يعوق انزلاق الطبقات وهو ما يزيد من صلابة الفلز الأصلي بالإضافة إلى اختلاف بعض الخواص الفيزيائية مثل قابلية السحب والطرق ودرجة الانصهار والتوصيل الكهربي والخواص المغناطيسية

مثال لسبيكة بينية :

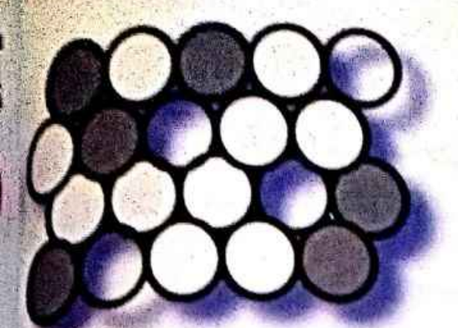
سبيكة الحديد و الكربون (الحديد الصلب)



الحديد الصلب سبيكة بينية







2 السبائك الاستبدالية

سبائك يتم فيها استبدال بعض ذرات الشبكة البلورية للفلز الاصلى بذرات العنصر المضاف (فلز أخر) بشرط له نفس القطر والشكل البللورى و الخواص الكيميائية.

شروط تكوين السبيكة الاستبدالية

يجب أن يتشابه الفلزان الاصلى و المستبدل فى :

1) الحجم.
2) الشكل البلورى.
3) الخواص الكيميائية.





السبائك الاستبدالية تتكون غالبا بين العناصر الانتقالية وبعضها لان لهم نفس الحجم تقريبا

* تكون النسبة بين الحجوم للمواد المكونة للسبائك الاستبدالية هي 1 : 1 تقريبا .

مثال لسبيكة استبدالية :

1) سبائك الحديد والكروم (استانليس استيل) (صلب لايصدأ)
2) الحديد والنيكل
3) الذهب والنحاس.



الصلب الذى لا يصدأ (Stainless steel)
سبيكة استبدالية

3 السبائك البينفلزية

سبائك تتحد فيها العناصر المكونة للسبيكة اتحاداً كيميائياً ليتكون مركب كيميائى لا يخضع لقوانين التكافؤ المعروفة .

تتميز السبائك البينفلزية بما يلى

- مركبات صلبة. صيغتها الكيميائية لا تخضع لقوانين التكافؤ المعروفة.
- تتكون من فلزات لا تقع فى مجموعة واحدة من الجدول الدورى.



مثال لسبيكة بينفلزية

1) سبيكة : (الرصاص - ذهب) Au_2Pb
2) سبيكة (الديور ألومين)
مثل: (الالومنيوم - النيكل)
و (الالومنيوم - النحاس)
3) سبيكة (السيمنتيت) Fe_3C

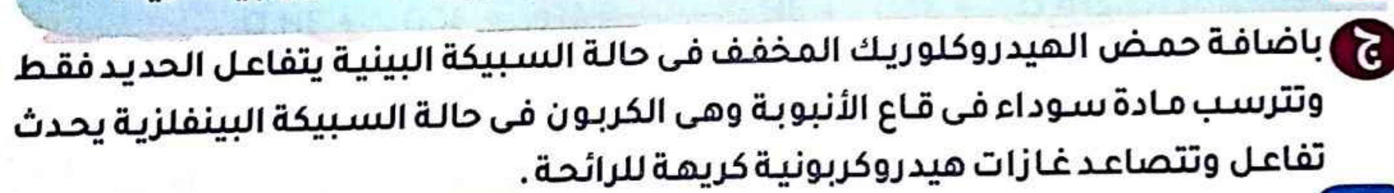

خلاط ماء مصنوع من الديورألومين

مصطلح

أحد مركبات الحديد لا يخضع لقوانين التكافؤ. **(السيمنتيت)**

أحد مركبات الالومنيوم لا يخضع لقوانين التكافؤ. **(الديور ألومين)**

س كيف تميز بين سبيكتين للحديد والكربون إحداهما بينية والاخرى بينفلزية؟



ج باضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف فى حالة السبيكة البينية يتفاعل الحديد فقط وتترسب مادة سوداء فى قاع الأنبوبة وهى الكربون فى حالة السبيكة البينفلزية يحدث تفاعل وتتصاعد غازات هيدروكربونية كريهة للرائحة .

$$Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{\Delta} FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

الخلاصة

- لما بقولك فرق بين سبيكتين اللي هيحصلها ترسيب هتبقى بينية ولو هيحصل تفاعل هتبقى بينفلزية
- لو قال خلط حديد وكربون (سبيكة بينية)
- لو قال تفاعل حديد وكربون (سبيكة بينفلزية)



س كيف تميز بين سبيكة (Zn / Cu) و ...

ج باضافة HNO_3 مركز لكل منهما : يترسب الحديد من السبيكة الأولى لأنه لا يتفاعل بسبب ظاهرة الخمول والسبيكة الآخرى كلها تذوب.

حل آخر: أو باضافة HCl لكل منهما :يترسب النحاس لأنه يلى الهيدروجين فى متسلسلة النشاط فلا يتفاعل بينما السبيكة الآخرى كلها تذوب.

ملخص تحويلات ما سبق

كيف تحصل بالمعادلات على ؟!

1 حمض الكبريتيك من الكبريت

$$S_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} SO_{2(g)}$$

$$2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow[450°C]{V_2O_5} 2SO_{3(g)}$$

$$SO_{3(g)} + H_2O_{(L)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)}$$

2 أول أكسيد الكربون من الكربون (فحم الكوك) .

$$C_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)}$$

$$CO_{2(g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{(g)}$$

3 غاز أول أكسيد الكربون من ثانى أكسيد الكربون والعكس .

$$CO_{2(g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{(g)}$$

$$2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(v)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

4 الغاز المائى من الميثان .

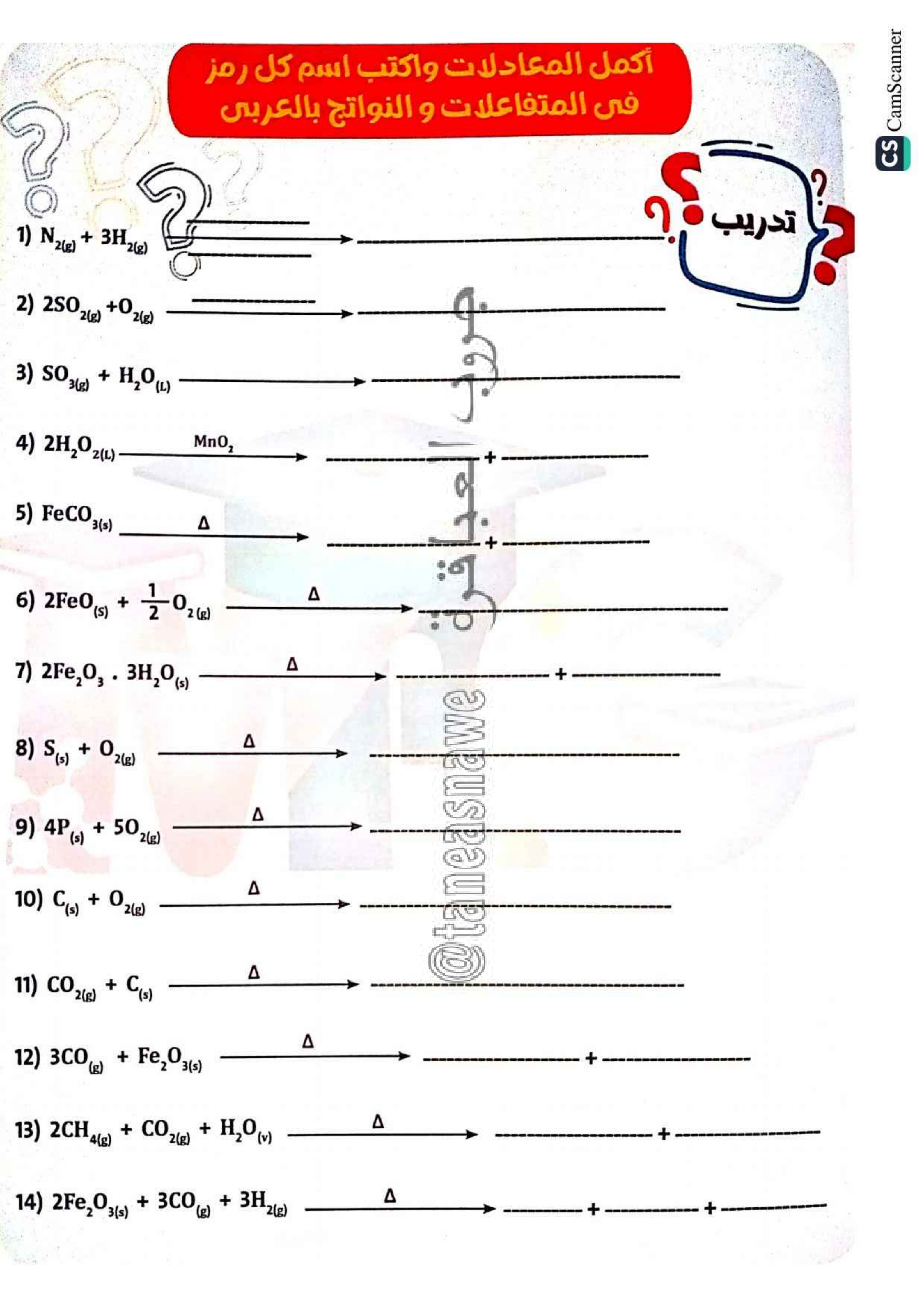
$$2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow{\Delta} 3CO_{(g)} + 5H_{2(g)}$$

5 حديد من السيدريت

$$FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

$$2FeO_{(s)} + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow[\text{أكسدة}]{\Delta} Fe_2O_{3(s)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$



تدريب

أكمل المعادلات واكتب اسم كل رمز فى المتفاعلات و النواتج بالعربى

1) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons$ ....

2) $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons$ ....

3) $SO_{3(g)} + H_2O_{(L)} \longrightarrow$ ....

4) $2H_2O_{2(L)} \xrightarrow{MnO_2}$ .... + ...

5) $FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta}$ .... + ...

6) $2FeO_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta}$ ....

7) $2Fe_2O_3 . 3H_2O_{(s)} \xrightarrow{\Delta}$ .... + ...

8) $S_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta}$ ....

9) $4P_{(s)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta}$ ....

10) $C_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta}$ ....

11) $CO_{2(g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta}$ ....

12) $3CO_{(g)} + Fe_2O_{3(s)} \xrightarrow{\Delta}$ .... + ...

13) $2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(v)} \xrightarrow{\Delta}$ .... + ...

14) $2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta}$ .... + ... + ...

أسئلة على فلز الحديد

1 العامل المؤكسد في التفاعل التالي $Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$ هو ....

أ) S　　ب) Fe　　ج) FeS　　د) S^{-2}

ج1 (أ) حصله اختزال من s^0 الي s^{-2}

2 أيًا من التالية تنطبق علي فرن أختزال :

	اسم الفرن	الحديد الناتج	مصدر غاز الإختزال أو الأكسدة
(أ)	الفرن العالي	به شوائب	مادة غازية
(ب)	فرن مدركس	به شوائب	مادة غازية
(ج)	محول أكسجيني	به شوائب	مادة صلبة
(د)	الفرن العالي	صلب	مادة سائلة

ج2 (ب) افران الاختزال هي الفرن العالي و فرن مدركس بس , وفي فرن مدركس مصدر غاز الاختزال بيكون غاز الميثان لكن في الفرن العالي بيكون فحم الكوك الصلب .

3 ما الصيغة الكيميائية لخام البيريت؟

أ) $FeCO_3$　　ب) FeS_2　　ج) Fe_2O_3　　د) Fe_3O_4

ج3 (ب) هنحل بالاستبعاد

4 العملية التي تتم فيها إضافة شوائب مرغوب فيها إلى الحديد هي ....

أ) التجهيز　　ب) التحميص　　ج) الإنتاج　　د) الاختزال

ج4 (ج) لإن الإنتاج بضيف فيه حاجات أنا عايزها زي الكربون

5 يحتوي كل طن من القشرة الارضية علي .... جرام حديد .

أ) 68000　　ب) 51000　　ج) 24000　　د) 83000

ج5 (ب) يحتوى كل 100 جم على 5.1 جم يبقى الطن (1000000جم) فيه 51000 جم



6 أكثر العناصر وجودًا في القشرة الأرضية ......

أ) سائل ب) صلب ج) غاز د) معدن فلزي

ج6 (ج) الاكسجين اعلى العناصر انتشارا

7 ترتيب الحديد بالنسبة للفلزات وعناصر سلسلته وعناصر الجدول الدوري الحديث في القشرة الأرضية علي الترتيب هي ......

أ) الأول , الرابع , الثاني ب) الثاني , الأول , الرابع

ج) الأول , الرابع , الخامس د) الأول , الثاني , الثالث

ج7 (ب) اول الفلزات هو الالومنيوم بالتالى يقع الحديد فى المركز التانى ، وبالنسبة لعناصر السلسلة الأنتقالية الأولي هو الأول وبالنسبة لعناصر الجدول الدوري كله الرابع

أسئلة على خامات الحديد

8 سبيكة الحديد والكروم من السبائك ....

(أ) البينية (ب) الإستبدالية

(ج) البينفلزية (د) لا توجد اجابة صحيحة.

ج8 (ب)

9 سبيكة الديور ألومين تتكون من عنصر............

(أ) الألومنيوم والنيكل (ب) الرصاص والذهب

(ج) الحديد والكربون (د) الحديد والنيكل.

ج9 (أ)





10 عند تحميص الخام الرمادي اللون فإنه.............

أ) تقل نسبة الحديد في الخام الناتج

ب) تقل نسبة الأكسجين في الخام الناتج

ج) ينتج أكسيد حديد II

د) ينتج حديد مباشرة

ج10 (ب)الخام الرمادي هو السيدريت $FeCO_3$ ولما بعمل تحميص لأي حاجة بتديني Fe_2O_3 ,فأحنا هنحسب نسبة الاكسجين في كل واحد فيهم .

نسبة الاكسجين = (كتلة الاكسجين 100x) / (الكتلة الكلية)

نسبة الاكسجين في $FeCO_3$ = $\frac{3x16x100}{56x12+(3x16)}$ = 41.38 %

نسبة الاكسجين في Fe_2O_3 = $\frac{3x16x100}{56x12+(3x16)}$ = 30 %

11 سبيكه تتكون من عنصرين كل منهم لا يمتلك اوربيتالات مفرده في 3d ....

أ- نيكل - كوبالت

ب- نيكل - كروم

ج- نحاس - كروم

د- نحاس - خارصين

ج11 (د) ، لان كلاهما به المستوي الفرعي d تام الامتلاء

12 أيًا من التالية تنطبق علي الفرن العالي :

أ) يُختزل فيه الخام قبل تحميصه

ب) أحد أفران الأكسدة

ج) ينتج منه حديد صلب أو زهر

د) يُختزل فيه الخام المحمص

ج12 (د)

13 سبيكتي (الذهب و النحاس) , (الذهب و الرصاص) هما علي الترتيب سبيكة........

أ) بينية - بينفلزية

ب) إستبدالية - بينفلزية

ج) بينفلزية - بينية

د) بينية إستبدالية

ج13 (ب)

14 وفرة الاكسجين في القشرة الارضيه تساوي ....

أ) 3.8 %

ب) 4.9 %

ج) 5.1 %

د) 49.5%

ج14 (د) نسبه الاكسجين اعلي من الحديد هختار اعلي نسبه (لانه اعلي العناصر نـ في القشرة الارضيه



(15) ادرس العمليات التالية والتي تتم في إحدى مراحل تعدين الحديد ثم اختر:

$$S+O_2 \rightarrow SO_2$$

$$4P+5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$$

هذه المواد المتفاعلة يمكن الحصول عليها خلال عملية..................

أ) التحميص　　ب) التركيز　　ج) التكسير　　د) التلبيد

ج 15: (ب) بيتكلم عن المتفاعلات وبالتالي الكبريت والفوسفور ودول يمكن الحصول عليهم خلال احد عمليات التركيز لأن التركيز اول العمليات وده اللي بيطلع الشوائب في صورة صلب كدة

(16) أفضل خام لاستخلاص الحديد منه هو المعروف كيميائيا باسم ....

أ) أكسيد الحديد المغناطيسي　　ب) أكسيد الحديد III

ج) أكسيد حديد III المتهدرت　　د) كربونات حديد II

أسئلة على استخلاص الحديد من خاماته

(17) عمليات تهدف إلى زيادة نسبة الحديد في الخام ....

أ) التكسير - التلبيد　　ب) التركيز - التكسير

ج) التحميص - التركيز　　د) التلبيد - التحميص

(18) إذا علمت أن حجم حبيبات الخام المناسبة لعملية الاختزال يتراوح بين $30\text{-}90mm^3$ أيا مما يأتي غير صحيح؟

أ) حجم حبيبات الخام الناتجة من تنظيف أفران الاختزال قد تكون $15mm^3$

ب) الحبيبات التي حجمها $50mm^3$ تجري لها عملية تكسير

ج) أثناء عملية التكسير يتطلب إنتاج حبيبات حجمها من $30\text{-}90mm^3$

د) تجري عملية التلبيد للحبيبات التي حجمها $10mm^3$

(19) بتجهيز عينة خام حديد وتلبيد حبيبات الخام الناعمة الناتجة فإن الكتلة الكلية ....

أ) تقل　　ب) تزداد　　ج) تتضاعف　　د) لا تتغير

20. عنصران يقعان في المجموعة IB ويكونان معا سبيكة استبدالية يكون العدد الذري لهما هو ......

أ) 26 , 28 ب) 29 , 47 ج) 30 , 48 د) 26 , 24

21. المعادلة التالية تعبر عن التفاعل الحادث أثناء استخلاص الحديد من أحد خاماته بالفرن العالي:

$$Fe_2O_3 + 3CO \longrightarrow 2Fe + 3CO_2$$

خلال هذا التفاعل، فإن عدد تأكسد الحديد يتغير من ....

أ) 3+ إلى 0 ، وغاز CO هو العامل المختزل
ب) 2+ إلى 0 ، وغاز CO هو العامل المختزل
ج) 3+ إلى 0 ، وغاز CO هو العامل المؤكسد
د) 6+ إلى 0 ، وغاز CO هو العامل المؤكسد

22. إحدى العمليات التالية لا يتم فيها التخلص من الشوائب هي ....

أ) التكسير ب) التركيز
ج) التحميص د) المحول الأكسجيني

23. إحدى الأفران التالية تحتوي على دورة غازية مغلقة هي ....

أ) الفرن العالي ب) فرن مدركس
ج) المحول الأكسجيني د) الفرن المفتوح

24. يتم رفع نسبة الحديد في الخام بطرق فيزيائية من خلال عملية ....

أ) التكسير ب) التحميص
ج) الفصل المغناطيسي د) التلبيد

أسئلة على السبائك

25. للحصول على سبيكة النحاس الأصفر يستخدم محلول يحتوي على ....

أ) ذرات نحاس وخارصين
ب) أيونات نحاس وأيونات حديد
ج) أيونات نحاس وأيونات خارصين
د) أيونات نحاس وأيونات حديد وقصدير

26. سبيكة النسبة بين حجوم العناصر الداخلة في تكوينها تساوي ١:١ هي ....

أ) الحديد الصلب ب) الديورألومين
ج) الصلب الذي لا يصدأ د) الألومنيوم والسكانديوم

ج16 (ب) الهيماتيت

ج17 (ج) لإنه قال زيادة والعمليات الثانية زي التكسير والتلبيد مش بز...
نسبته

ج18 (ب) عشان هي أصلا في الحجم المناسب له اعملها تكسير

ج19 (د) أنا ماغيرتش الكتلة أنا كسرت وجمعت تاني

ج20 (ب)- النحاس عدده الذري 29 و الفضة عدده الذري 47

ج21 (أ)

ج22 (أ) لأن التكسير أنا بكسر الخام بس مش بزود فيه نسبة الحديد

ج23 (ب) لأن إنتاج العامل المختزل فيه وهو الغاز المائي يتطلب غاز ثـ...
أكسيد الكربون وماء وعند إنتاج الحديد ينتج نفس النواتج
H_2O+CO_2 فتكون دورة مغلقة للغازات

ج24 (ج) لإنه إحدى وسائل عملية التركيز بطرق فزيائية

ج25 (ج) لازم الحاجتين يكونوا على هيئة أيونات و النحاس الاصفر عبا...
عن نحاس وخارصين - خد بالك في السؤال قال محلول يبقي ايونات
كدة انا هعمل ترسيب للايونات دي علشان اعمل السبيكة

ج26 (ج) لإنها السبيكة الاستبدالية

خواص الحديد

الخواص الفيزيائية للحديد

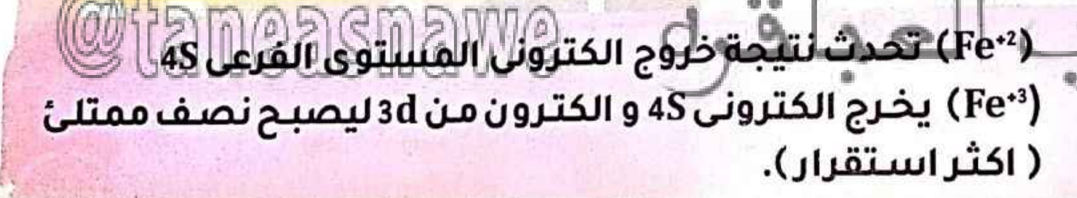
تعتمد الخواص الفيزيائية على نقائه و طبيعة الشوائب به.

1) الحديد النقى لين نسبياً ولذلك ليس له أهمية صناعية ولكن له استخدامات زي أنه عامل حفاز
2) قابل للطرق والسحب و التشكيل .
3) له خواص مغناطيسية.
4) درجة انصهاره $1538^{o}C$م . و كثافته 7.87 جم / سم³

الخواص الكيميائية للحديد

خليك فاكر

الحديد لا يعطى حالة تاكسد تدل على خروج جميع الكترونات المستويين الفرعيين ($4S^2,3d^6$) و جميع حالات التاكسد له الاعلى من (+3) ليست ذات اهمية .



لا تنسى

(Fe^{+2}) تحدث نتيجة خروج الكترونى المستوى الفرعى 4S

(Fe^{+3}) يخرج الكترونى 4S و الكترون من 3d ليصبح نصف ممتلئ (اكثر استقرار).

1 تأثير الهواء الساخن علي الحديد

يتفاعل الحديد المسخن لدرجة الاحمرار مع الهواء أو الاكسجين ويتكون أكسيد حديد مغناطيسى (مجناتيت).

$$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$$

2 تأثير الماء علي الحديد

يتفاعل الحديد المسخن لدرجة الاحمرار($500^{o}C$) مع بخار الماء ويتكون أكسيد حديد مغناطيسى ويتصاعد الهيدروجين.

$$3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(v)} \xrightarrow{500^{o}C} Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$$

3 تأثير اللا فلزات على الحديد

[أ] الحديد مع الكلور: يتكون كلوريد حديد (III) ولا يتكون كلوريد حديد (II) لأن ال... عامل مؤكسد قوي.

$$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$$

[ب] الحديد مع الكبريت: يتكون كبريتيد حديد (II) لأن الكبريت عامل مؤكسد ضعيف

$$Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$$

(يعني الحديد بيتفاعل مع اللافلزات ويديني حديد III (مع الكلور)، ويديني حديد II (مع الكبريت).

4 تأثير الأحماض على الحديد

أولاً الحديد مع الأحماض المخففة:

الحديد مع حمض الهيدروكلوريك المخفف والكبريتيك المخفف

يتكون أملاح حديد (II) وهيدروجين. وذلك لأن الهيدروجين الناتج عامل مختزل.

$$Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

$$Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$



الحديد مع الأحماض المركزة:

الحديد مع حمض الكبريتيك المركز الساخن

يعطى كبريتات حديد (II) وكبريتات حديد (III) وثانى أكسيد كبريت وماء.

$$3Fe_{(s)} + 8H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[CONC]{\Delta} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 8H_2O_{(v)} + 4SO_2$$

خلي بالك

على حسب الغاز اللي طالع أنا بعرف أميز بين حمض الكبريتيك المركز والمخفف اللي اتضاف للحديد يعني لو طلع غاز يشتعل بفرقعة H_2 يبقى ده الحمض المخفف ولو طلع غاز SO_2 يبقى ده حمض مركز.



حمض النيتريك المركز لا يتفاعل مع (الحديد و الكروم و الالومنيوم) .
لأنه عامل مؤكسد قوى.
بسبب ظاهرة الخمول و هى ظاهرة تكوين طبقه من الأكسيد غير مساميه علي سطح الفلز (الحديد) تحميه من إستمرار التفاعل ,
و يمكن إزالة هذه الطبقه (ميكانيكيا بالحك) أو (كيميائيا بحمض الهيدروكلوريك المخفف)

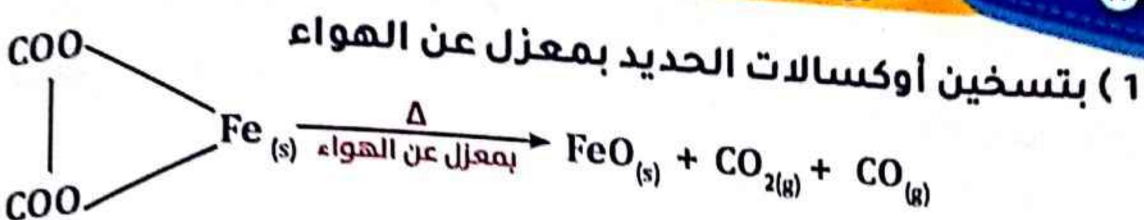
كيف تميز بين	حمض كبريتيك (مركز)	حمض كبريتيك (مخفف)	حمض نيتريك (مركز)
بإضافة Fe	يتصاعد غاز ثانى اكسيد الكبريت SO_2 يخضر ورقة مبللة بثاني كرومات البوتاسيوم برتقالية اللون .	يتصاعد غاز الهيدروجين H_2 الذى نكشف عنه بتقريب شظية مشتعلة اليه فيشتعل بفرقعة	لا يتفاعل

أكاسيد الحديد

1 أكسيد الحديد (II) FeO

أولا: طرق تحضير اكسيد الحديد II

1) بتسخين أوكسالات الحديد بمعزل عن الهواء



$$(COO)_2Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)} + CO_{(g)}$$

شعوذة ....



لو سخنت $(COO)_2Fe$ في الهواء هتدي اكسيد حديد III لأن اكسيد حديد II هيتأكسد في الهواء.

2) بإختزال الأكاسيد الأعلي بالهيدروجين فى حرارة من °700 - °400

$$Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400^\circ:700^\circ C} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

$$Fe_3O_{4(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400^\circ:700^\circ C} 3FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

- و ممكن ابدل الهيدروجين بأول أكسيد الكربون وساعتها هتبقى نفس المعادلة بس بدل المياه هتبقى CO_2



لون أكسيد حديد II أسود زي المغناطيسي بس لو قال أكسيد الحديد الأسود يبقى قصده على المغناطيسي مش أكسيد حديد II

ثانياً: أهم خواص أكسيد الحديد II

1) مسحوق إسود لا يذوب في الماء ولكن يذوب فى الأحماض المخففة

2) يتأكسد بسهوله في الهواء الساخن ويعطي اكسيد حديد(III).

$$4FeO_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)}$$

3) يتفاعل مع الأحماض المعدنية المخففه و المركزة و ينتج أملاح الحديد II و الماء.

$$FeO_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} FeSO_{4(aq)} + H_2O_{(L)}$$

2 أكسيد حديد Fe_2O_3 (III)

(الهيماتيت الأكسيد الأحمر)

أولاً: طرق تحضير اكسيد الحديد III

1) تسخين كبريتات الحديد II :

وعند انحلالها يتكون أكسيد حديد III لان ثالث اكسيد الكبريت عامل مؤكسد.

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

شعوذة ....

$$FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$$

2) تسخين هيدروكسيد الحديد III اعلى من $200°C$:

يحضر هيدروكسيد الحديد III من تفاعل املاح الحديد III مع محلول قلوى (مثل هيدروكسيد الامونيوم أو الصوديوم).

$$2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 200°C} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

هيدروكسيد الحديد III
راسب بنى محمر

خلي بالك: تحضر كبريتات الحديد II (تسمى الزاج الأخضر) من تفاعل الحديد أو أى حاجة حديدII مع حمض الكبريتيك المخفف.

3) أو اكسدة أى اكسيد للحديد:

نعمل اكسده لـ اكسيد حديدII (FeO) او اكسيد حديد مغناطيسى (مختلط Fe_3O_4)

$$4FeO_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)}$$

$$2Fe_3O_{4(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(s)}$$

ثانياً: أهم خواص أكسيد الحديد III

(الذى يوجد في الطبيعه فى خام الهيماتيت)

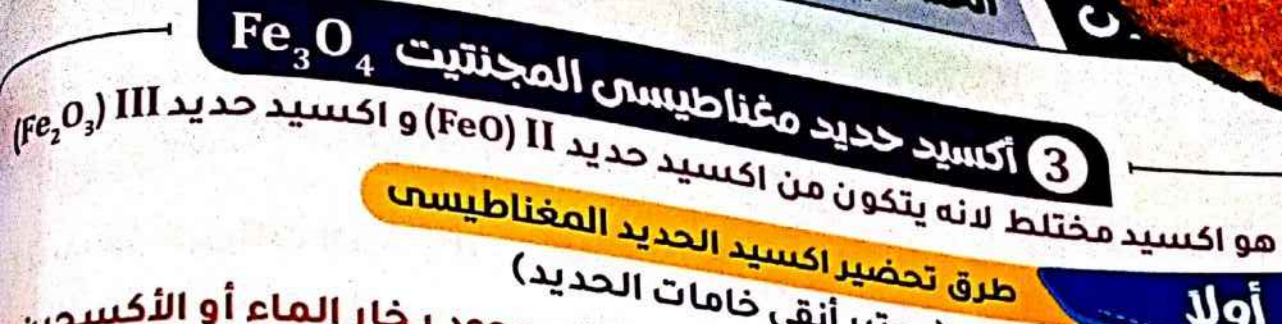
1) لايذوب في الماء.

2) يتفاعل مع الأحماض المركزه الساخنه فقط معطيا أملاح الحديد III وماء.

3) يستخدم كلون أحمر في الدهانات.

$$Fe_2O_{3(s)} + 3H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow[\text{CONC}]{\Delta} Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 3H_2O_{(L)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 6HCl_{(aq)} \xrightarrow[\text{CONC}]{\Delta} 2FeCl_{3(aq)} + 3H_2O_{(L)}$$



3 أكسيد حديد مغناطيسي المجنتيت Fe_3O_4

هو اكسيد مختلط لانه يتكون من اكسيد حديد II (FeO) و اكسيد حديد III (Fe_2O_3)

أولا: طرق تحضير اكسيد الحديد المغناطيسي
(يعتبر أنقى خامات الحديد)

1) من تفاعل الحديد المسخن لدرجة الإحمرار في وجود بخار الماء أو الأكسجين.

$$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$$

طريقة سابقة

$$3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(v)} \xrightarrow{500\ ^\circ C} Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$$

2) من إختزال أكسيد الحديد III فى درجة حرارة من 230 : 300 مْ

$$3Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{230^\circ:300^\circ C} 2Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$$

ثانياً: أهم خواص أكسيد الحديد المغناطيسي (الاسود)

1) هو اكسيد مركب (خليط من أكاسيد الحديد IIو III) ما الدليل ؟

لانه عند تفاعله مع الأحماض المركزه الساخنه يعطي أملاح الحديد II و III

$$Fe_3O_{4(s)} + 4H_2SO_{4(L)} \xrightarrow[CONC]{\Delta} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4H_2O_{(v)}$$

المجنتيت يتفاعل مع الأحماض المركزة فقط .

1) يعرف في الطبيعه بإسم المجنيتيت و يتميز بوجود خاصيه مغناطيسيه قويه.

2) يتأكسد جزئيا إلي أكسيد الحديد III عند تسخينه في الهواء (يتأكسد جزئيا يعني جزئ منه هو اللي هيتأكسد وهو جزء FeO بس الجزء التاني منه هو Fe_2O_3 و ده مش هيتأكسد) .

$$2Fe_3O_{4(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(s)}$$

3) أي أكسيد حديد لا يذوب في الماء ولكنه يذوب في الأحماض المركزة ما عدا أكسيد حديد 2 يذوب في المركز والمخفف.

س) للتمييز بين أكسيد الحديد II وأكسيد الحديد المغناطيسي يستخدم ....؟

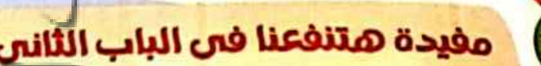
أ) حمض نيتريك مركز. ب) حمض كبريتيك مركز.

جـ) هيدروكسيد الصوديوم. د) حمض كبريتيك مخفف.



الحديد وأكسيد الحديد II بيتفاعلوا مع الأحماض المركزة والمخففة أما أكسيد الحديد المغناطيسي وأكسيد حديد III بيتفاعلوا مع الأحماض المركزة بس.





مفيدة هتنفعنا فى الباب الثانى

يمكن التميز بين أملاح حديد II واملاح حديد III باضافة أى حاجة فيها (OH) للمركبين (NaOH أو NH_4OH) فنلاحظ :

مع Fe^{2+} يكون راسب أبيض مخضر من هيدروكسيد الحديد II

و مع Fe^{3+} يكون راسب بنى محمر من هيدروكسيد الحديد III

معلومة على الهامش

عملية اختزال الحديد داخل الفرن العالي تتم في سلسلة من الخطوات كالتالي:

1) في المنطقة العليا (درجة الحرارة منخفضة)

$$Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{230\text{-}300^\circ C} 2Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$$

2) في المنطقة الوسطى (درجة حرارة متوسطة)

$$Fe_3O_{4(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{400\text{-}700^\circ C} 3FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

3) في المنطقة التي تليها (درجة حرارة أعلى)

$$FeO_{(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{>700^\circ C} Fe_{(s)} + CO_{2(g)}$$

أجريت التجربة

س التجربة الاولي :أربعة أنابيب اختبار وضع بكل منها المركبات التالية وهي كبريتات الحديد II ، وكبريتات الحديد III وكبريتات المنجنيز II وكبريتات المنجنيز III ماذا يحدث عند؟

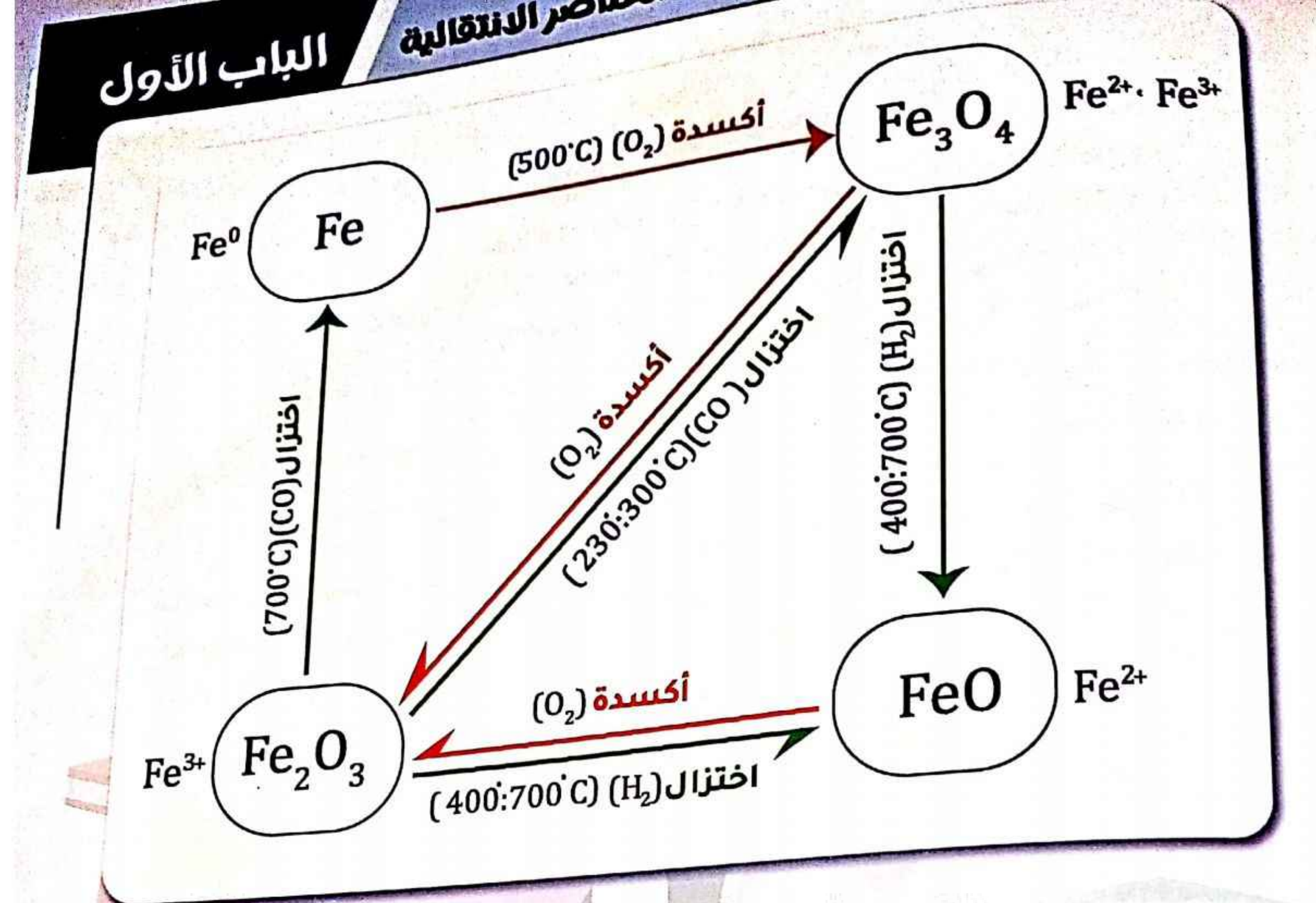
1) تركهم في الهواء الجوي لفترة كافية

2) اضيف إلي الاربعة أنابيب برادة الحديد وحمض الكبريتيك مخفف .

اذكر ما يحدث للون كل مركب من هذه المركبات في الحالتين . مع التفسير.

$Mn_2(SO_4)_{3(aq)}$	$MnSO_{4(aq)}$	$Fe_2(SO_4)_{3(aq)}$	$FeSO_{4(aq)}$
(1)	(2)	(3)	(4)

ج ....



مستويات عليا للتفكير

من كلوريد الحديد II كيف تحصل علي ....

اي ملح حديد II اديله حمض الكبريتيك المخفف علشان يدي كبريتات حديد II اللي لما اسخنها تدي هيماتيت ...... وكمل انت ياصاحبى ....

من كبريتات الحديد III كيف تحصل علي ....

اي ملح حديد III اديله NaOH علشان يدي هيدروكسيد حديد III اللي لما اسخنه يدي هيماتيت .... وكملى انتى يا غالية ....

أسئلة على الخواص الكيميائية للحديد

1. كيف تميز بين حمض كبريتيك مخفف، كبريتيك مركز؟
أ) بإضافة كل منهم إلى برادة الحديد وملاحظة الغاز الناتج
ب) بتخفيف كل منهما بالماء وملاحظة التغير الحادث
ج) بإضافة كل منهما إلى محلول هيدروكسيد صوديوم
د) باستخدام ورقة عباد الشمس الزرقاء

ج1 (أ) عشان مع المخفف هيدي غاز الهيدروجين أما مع المركز هيدي ثاني أكسيد الكبريت

2. الحمض (Y) لا يتفاعل مع الحديد بسبب ظاهرة تكون طبقة فوق سطح الفلز تمنع التفاعل، بينما الحمض (X) يتفاعل مع الحديد ويعطي نوع واحد من الأملاح، ويمكن استخدامه لإزالة الطبقة التي سببها الحمض (Y) فإن الحمض (X) , (Y) على الترتيب هما ....
أ) (Y) نيتريك مركز، (X) كبريتيك مركز
ب) (Y) كبريتيك مخفف ، (X) هيدروكلوريك مخفف
ج) (Y) هيدروكلوريك مخفف ، (X) نيتريك مركز
د) (Y) نيتريك مركز، (X) هيدروكلوريك مخفف

ج2 (د) الحمض (Y) هو النيتريك عشان مايتفاعلش مع الحديد والحمض (X) حمض مخفف ويزيل به طبقة الأكسيد يبقى حمض الهيدروكلوريك المخفف

3. عند تفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف تنتج كبريتات حديد II وليس كبريتات حديد III لأن ....
أ) أيون الحديد II أكثر استقرارا
ب) الهيدروجين الناتج عامل مختزل
ج) حمض الكبريتيك المخفف عامل مؤكسد
د) أيون الحديد III غير ثابت

ج3 (ب) الهيدروجين بيمنع تكون Fe^{+3} لأنه عامل مختزل

4. غُمرت قطعة من الحديد في الحمض X لمدة يومين وعند نقلها بعد غسلها بالماء المقطر إلى كأس بها محلول HCl مخفف، لوحظ حدوث تفاعل بشكل لحظي، ما الحمض X الذي غُمرت فيه قطعة الحديد؟

أ) حمض الكبريتيك المخفف
ب) حمض الكبريتيك المركز
ج) حمض الهيدروكلوريك المخفف
د) حمض النيتريك المركز

ج4: (د) ماحصلش تفاعل يعني النيتريك مع الحديد

5. عند تفاعل الحديد المسخن لدرجة الاحمرار مع الهواء يتكون مركب ......

أ) يُختزل 1 mol منه بواسطة 4 mol من H_2 مكونا 1 mol من الحديد
ب) يتفاعل 1 mol منه مع 8 mol من HCl مكونا 2 mol من $FeCl_3$ وماء فقط
ج) يُختزل 1 mol منه بواسطة 1 mol من H_2 عند 400:700
د) يتأكسد إلى FeO عند تسخينه في الهواء

ج5: (ج) بيتكون Fe_3O_4 يختزل عند 400:700 عشان يدي FeO

$$Fe_3O_4 + H_2 \xrightarrow{400:700°c} 3FeO + H_2O$$

6. يتفاعل الحديد مع أيا من ....

أ) حمض الكبريتيك المخفف أو المركز مكونا كبريتات الحديد III
ب) عنصري الكبريت أو الكلور مكونا مركبي الحديد II
ج) بخار الماء أو الأكسجين عند 500°C مكونا أكسيد الحديد المغناطيسي
د) حمض النيتريك المخفف أو المركز مكونا نترات الحديد III

ج6: (ج)

7. يتفاعل الحديد مع جميع ما يلي ويتصاعد غاز ما عدا ....

أ) حمض كبريتيك مركز
ب) حمض كبريتيك مخفف
ج) الأكسجين
د) بخار الماء

ج7: (ج) مع الأكسجين مش هيتصاعد غاز هو أضاف عليه غاز

8. بإمرار غاز الكلور بكمية وفيرة في محلول كلوريد حديد II يتغير لون المحلول من .... إلى ....

أ) أزرق / أصفر
ب) أخضر / أصفر
ج) بنفسجي / عديم اللون
د) عديم اللون / أحمر

ج8: (ب) عشان حصل أكسدة من Fe^{+2} أخضر اللون لـ Fe^{+3} أصفر اللون

9 أضيفت كمية وفيرة من حمض لبرادة حديد وبتقريب شظية مشتعلة لفوهة الأنبوبة لم تحدث فرقعة مما يدل على أن الحمض ....

أ) كبريتيك مخفف
ب) هيدروكلوريك مخفف
ج) كبريتيك مركز
د) هيدروكلوريك مركز

ج9 (ج) هنا كدة معناه إنه ماطلعش H_2 يبقى كبريتيك مركز عشان مابيطلعش H_2 "ربط باب أول وثاني"

10 يزول لون برمنجنات البوتاسيوم بإضافة قطرات من ....

أ) محلول ناتج بإضافة برادة حديد لحمض HCl مخفف
ب) محلول ناتج بإضافة برادة حديد لحمض H_2SO_4 مخفف
ج) محلول ناتج بإضافة برادة حديد لحمض H_2SO_4 مركز
د) جميع ما سبق

ج10 (د) لإن كلهم بينتج مركبات أو غازات قابلة للأكسدة فتزيل لون البرمنجنات "ربط باب أول وثاني"

11 كل مما ياتي من خواص الحديد عدا انه ....

أ) لايتاثر بالهواء الجاف في درجات الحراره العاديه
ب) يتفاعل مع حمض HCl المخفف مكونا ملح سرعان مايتاكسد في الهواء
ج) يتفاعل مع ابخره اليود مكونا ملح FeI_3
د) عند غمره في حمض النيتريك المركز ثم غمره بعد ذلك في حمض الكبريتيك المركز يكون ملح $FeSO_4$

ج11 (د) الحديد مش هيتفاعل مع حمض النيتريك المركز بسبب ظاهره الخمول وبالتالي مش هيتفاعل مع حمض الكبريتيك بسبب تكون طبقة الأكسيد غير المسامية .

12 العباره غير الصحيحه من العبارات التاليه هي ....

أ) يتفاعل الحديد الساخن مع غاز الكلور وينتج كلوريد الحديد III
ب) اذا سخن الحديد بشده في الهواء او الاكسجين يتكون اكسيد الحديد المغناطيسي
ج) يتفاعل الحديد مع حمض HCl المخفف مكونا كلوريد الحديد III ويتصاعد غاز الهيدروجين
د) يحل الحديد محل النحاس في المحلول عند وضع قطعه من الحديد في محلول كبريتات النحاس II

ج12 (ج) عندما يتفاعل الحديد مع حمض الهيدروكلوريك المخفف يتكون كلوريد حديد II ويتصاعد غاز الهيدروجين "عامل مختزل"

أسئلة أكسيد حديد II

13 يمكن الحصول على أكسيد الحديد II بكل الطرق الآتية ما عدا ......

أ) تسخين أكسالات الحديد II بمعزل عن الهواء

ب) تفاعل الحديد مع أكسجين الهواء الجوي

ج) اختزال أكسيد الحديد III بالهيدروجين عند $400\text{-}700\ ^\circ C$

د) اختزال أكسيد الحديد المغناطيسي بالهيدروجين عند $400\text{-}700\ ^\circ C$

ج13 (ب) عشان تفاعل الحديد مع الأكسجين بيدي Fe_3O_4

14 يمكن الحصول على كلوريد الحديد II من أكسالات الحديد II عن طريق....

أ) تسخينها في الهواء ثم إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف

ب) تسخينها في الهواء ثم إضافة حمض الهيدروكلوريك المركز

ج) تسخينها بمعزل عن الهواء ثم إضافة الكلور

د) تسخينها بمعزل عن الهواء ثم إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف

ج14 (د) لما أسخن بمعزل عن الهواء يدي FeO بعدها أضيف HCl يدي كلوريد حديد II وماء

15 عند إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى المادة الصلبة الناتجة من تسخين أكسالات الحديد II بمعزل عن الهواء ينتج ....

أ) كبريتات الحديد III وماء

ب) أكسيد الحديد II وغازي CO و CO_2

ج) أكسيد الحديد III و غاز CO_2

د) كبريتات الحديد II وماء

ج15 (د) كدة حطيت H_2SO_4 مخفف على FeO يدي كبريتات حديد II وماء

16 أيا من التالية ليست ضمن خطوات الحصول على كبريتات حديد II مع حمض الأكساليك؟

أ) تسخين بمعزل عن الهواء

ب) التفاعل مع فلز

ج) التفاعل مع حمض كبريتيك مخفف

د) الاختزال بالهيدروجين

ج16 (د) هنا ركززززز انه بدأ بحمض الاكساليك مش اوكسالات الحديد II ففاعل الحمض مع فلز الحديد يدي اكسالات الحديد II اسخنه في معزل عن الهواء يدي اكسيد حديد II افاعله مع حمض كبريتيك مخفف يدي كبريتات حديدII

$$(COOH)_2 + Fe \longrightarrow (COO)_2Fe + H_2$$

$$(COO)_2Fe \xrightarrow{\text{No Air}/\Delta} FeO + CO_2 + CO$$

$$FeO + H_2SO_4 \longrightarrow FeSO_4 + H_2O$$

17 عند إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى المادة الصلبة الناتجة من تسخين أكسالات الحديد II بمعزل عن الهواء ينتج ....

أ) Cl^- ب) Fe^+ ج) Fe^{+2} د) Fe^{+3}

ج17 (ج) تفاعل أكسيد حديد II مع HCl بيدي كلوريد حديد II واللي فيه Fe^{+2}

18 يمكن الحصول على الحديد من كبريتات الحديد II على خطوتين، ويصاحب هذه العملية ....

أ) تصاعد غازي SO_2,SO_3 فقط

ب) تصاعد غازي SO_2,CO_2 فقط

ج) تصاعد غازات وأبخرة من ثاني وثالث أكسيد الكبريت وبخار الماء فقط

د) تحويل غاز CO إلى غاز CO_2 وكذلك غاز H_2 إلى H_2O

ج18 (د)

$$2FeSO_4 \longrightarrow Fe_2O_3 + SO_3 + SO_2$$

$$Fe_2O_3 + CO + 2H_2 \xrightarrow{\Delta} 2Fe + CO_2 + 2H_2O$$

تحول CO لـ CO_2 و H_2 لـ H_2O

19 كل مما يأتي يمكن استنتاجه من تفاعلي تحويل أكسيد الحديد III إلى كبريتات الحديد II عدا ....

أ) الأكسيد الناتج من اختزال Fe_2O_3 بالهيدروجين 400:700 °C من الأكاسيد القاعدية

ب) تتفاعل الأكاسيد القاعدية مع الأحماض مكونة ملح وماء

ج) يستخدم غاز H_2 كعامل مختزل

د) تختلف نواتج اختزال Fe_2O_3 باختلاف درجة حرارة التفاعل

ج19 (د)

$$Fe_2O + H_2 \text{(عامل مختزل)} \xrightarrow{400:700°C} 2FeO \text{(أكسيد قاعدي)} + H_2O$$

$$FeO + H_2So_4 \longrightarrow FeSO_4 \text{(ملح)} + H_2O \text{(ماء)}$$

هنا بالاستبعاد هلاقي إن الإجابة (د) وكمان (د) حاجة عامة مش محددة في التفاعلين اللي عملتهم دول عشان هنا أنا بحدد درجة الحرارة

20 التغير اللوني الحادث بإضافة محلول هيدروكسيد صوديوم لمحلول كلوريد الحديد III هو ....

أ) من اللون الأحمر إلى راسب بني محمر

ب) من اللون الأصفر إلى راسب بني محمر

ج) من اللون الأخضر إلى راسب أصفر

د) من اللون الأزرق لراسب أخضر

ج20 (ب) كلوريد حديد III لونه أصفر وهيدروكسيد حديد III بني محمر.



21 يمكن الحصول على كبريتات الحديد III من كلوريد الحديد III عن طريق......

أ) إضافة هيدروكسيد الأمونيوم ثم التسخين لأعلى من $200°C$ ثم إضافة حمض كبريتيك مخفف

ب) التسخين ثم إضافة حمض كبريتيك مخفف

ج) إضافة هيدروكسيد الأمونيوم ثم التسخين لأعلى من $200°C$ ثم إضافة حمض كبريتيك مركز ساخن

د) التسخين ثم إضافة حمض كبريتيك مركز ساخن

ج21 (ج)

$$FeCl_3 + 3NH_4OH \rightarrow Fe(OH)_3 + 3NH_4Cl$$

$$2Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \text{(أحمر اللون)} + 3H_2O$$

$$Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \xrightarrow{conc.} Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$$

أسئلة على أكسيد الحديد المغناطيسي

22 جميع التفاعلات الآتية ينتج عنها أكسيد حديد مغناطيسي ما عدا ....

أ) تفاعل الحديد الساخن لدرجة الاحمرار مع الهواء

ب) أكسدة أكسيد الحديد III

ج) تفاعل الحديد الساخن عند $500°C$ مع بخار الماء

د) اختزال أكسيد الحديد III بأول أكسيد الكربون عند $230:300°C$

ج22 (ب) أكسدة أكسيد حديد III مش هيدي حاجة عشان هنا هو 3+ مش هيعلى عن كدة

أسئلة ربط وتجميع أفكار

23 إذا كان لديك خليط من أكسيد الحديد II وأكسيد الحديد III ، فأيا مما يلي صحيح؟

أ) بتحميص الخليط تتكون مادة سوداء اللون

ب) بإضافة حمض HCl مخفف يذوب كل الخليط

ج) إضافة حمض H_2SO_4 مركز فيذوب أكسيد حديد II فقط

د) إضافة حمض HCl مخفف يذوب جزء من الخليط ويتبقى راسب أحمر

24 للتمييز بين المركب الناتج من إمرار CO على الهيماتيت عند $250°C$ والمركب الناتج عن $625°C$ يمكن استخدام ......

أ) الأكسدة لكلا المركبين وملاحظة اللون الناتج

ب) إضافة HCl مخفف

ج) إضافة H_2SO_4 مركز

د) الذوبان في الماء

25 A،B ملحان للحديد ينحل كل منهما حراريا ويعطي ثلاث أنواع من الأكاسيد، يستخدم أحد الأكاسيد الناتجة عن الملح A كعامل مختزل لأحد الأكاسيد الناتجة من تسخين الملح B لإنتاج فلز الحديد عند أعلى من 700°C، أيا من الاختيارات الآتية تمثل الملح A، والملح B على الترتيب؟

أ) كربونات حديد II ، كبريتات حديد II

ب) كبريتات حديد II ، هيدروكسيد حديد III

ج) أوكسالات حديد II ، كبريتات حديد II

د) أوكسالات حديد II ، كلوريد حديد III

26 عند إضافة محلول برمنجنات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز إلى محلول المادة X الناتجة من تفاعل حمض كبريتيك مخفف مع برادة حديد، أيا مما يلي صحيح في نهاية التجربة؟

أ) لا يحدث تغير في عدد تأكسد الحديد في محلول المادة X

ب) يحتوي المحلول الناتج على أيونات حديد II

ج) تصبح المادة الناتجة دايا مغناطيسية

د) يحتوي المحلول الناتج على أيونات حديد III

27 للتمييز بين الحديد وأكسيد الحديد المغناطيسي يمكن استخدام ....

أ) HCl مخفف

ب) H_2SO_4 مخفف

ج) H_2SO_4 مركز ساخن

د) كل مما سبق يمكن استخدامه

28 إذا علمت أن المركب A أحد أكاسيد الحديد، أيا مما يلي يعتبر صحيحا؟

$$A_{(s)} \xrightarrow{H_2SO_{4(aq)}} FeSO_{4(aq)} \xrightarrow{NaOH} D_{(s)}\ \text{راسب}$$

أ) المحلول الناتج من الخطوة الأولى غير ملون

ب) عند أكسدة المادة A تنتج مادة صلبة لونها أسود

ج) عند تسخين $FeSO_4$ يتكون المركب A

د) المادة الصلبة A تنتج عند تسخين أكسالات الحديد II بمعزل عن الهواء

29 يخلط الغاز الناتج من تفاعل الحديد مع حمض الكبريتيك المخفف مع .... نحصل على غاز بطريقة هابر - بوش

أ) الهيدروجين

ب) النشادر

ج) النيتروجين

د) الأكسجين



30 عند تعرض محلول كبريتات حديد II للهواء الجوي لفترة كافية ثم إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم له يتكون راسب لونه بني محمر لحدوث عمليتي ....

أ) اختزال ثم ترسيب
ب) ترسيب ثم اختزال
ج) ترسيب ثم أكسدة
د) أكسدة ثم ترسيب

31 العملية التي لا يمكن استخدامها للحصول على $Fe_2(SO_4)_3$ من الحديد مرورا بـ $FeSO_4$ هي ....

أ) تسخين
ب) اختزال
ج) التفاعل مع حمض
د) تقطير تجزيئي

32 لتكوين خليط من راسبين يلزم ....

أ) إضافة برادة حديد لحمض كبريتيك مركز ثم إضافة محلول NaOH
ب) إضافة برادة حديد لحمض كبريتيك مخفف ثم إضافة محلول NaOH
ج) تفاعل الحديد الساخن مع غاز الكلور ثم إضافة محلول KOH
د) إضافة أكسيد حديد II لحمض كبريتيك مخفف ثم إضافة محلول NaOH

33 بإذابة بللورات $Fe_2(SO_4)_3.9H_2O$ في الماء ثم إضافة محلول النشادر يتكون راسب ......

أ) أبيض مخضر
ب) بنفسجي مخضر
ج) بني محمر
د) أصفر داكن

34 يعبر X_2 في التفاعل عن غاز .... ويتضمن التفاعل عملية .... لأيونات الحديد

$$12FeSO_4 + 3X_2 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 4Fe_2(SO_4)_3$$

أ) هيدروجين ، اختزال
ب) أكسجين ، اختزال
ج) أكسجين ، أكسدة
د) هيدروجين ، أكسدة

35 المادة الناتجه من تفاعل الحديد مع الكبريت يمكن الحصول عليها من تفاعل ....

أ) اكسيد حديد II مع غاز كبريتيد الهيدروجين
ب) اكسيد حديد II مع الكبريت
ج) اكسيد حديد III مع غاز كبريتيد الهيدروجين
د) اكسيد الحديد III مع الكبريت

36 يمكن الحصول على هيدروكسيد الحديد (II) من أكسيد الحديد (II) ، عن طريق.........

أ) تفاعل أكسيد الحديد (II) مع حمض مخفف ثم تفاعل محلول الملح الناتج مع حمض آخر

ب) تفاعل أكسدة أكسيد الحديد (II) ثم تفاعل الأكسيد الناتج مع محلول NH_4OH

ج) تفاعل أكسيد الحديد (II) مع حمض مخفف ثم معالجة المحلول الناتج بمحلول NaOH

د) التسخين الشديد لأكسيد الحديد (II) ثم تفاعل الحديد الناتج مع الماء

37 كيف تميز بين حمض كبريتيك مخفف - كبريتيك مركز - نيتريك مركز...........

أ) باضافه كل منهم الي برادة الحديد

ب) باضافه كل منهما الي برادة نحاس

ج) باضافه كل منهم الي مسحوق الخارصين

د) باستخدام ورقه عباد الشمس الزرقاء

38 بإضافة حمض HCl مخفف لخليط من برادة حديد وكلوريد حديديك فإن الناتج النهائي يكون ....

أ) $FeCl_3$ ب) $FeCl_2$ ج) Fe د) Fe_2O_3

40 جميع التالية يحدث فيها تغير في عدد تأكسد الحديد عدا...............

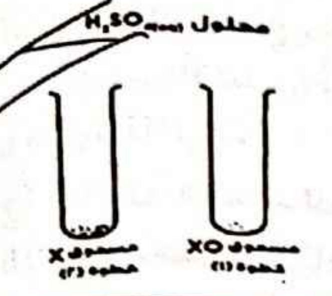
أ) تسخين كبريتات الحديدوز بمعزل عن الهواء

ب) تسخين السيدريت في الهواء

ج) تسخين المجنتيت في الهواء

د) تسخين أكسالات الحديدوز بمعزل عن الهواء

41 عنصر انتقالي من عناصر السلسلة الانتقالية الأولى (X) به أربعة الكترونات مفردة في الحالة الذرية تم اجراء التفاعلات الموضحة في الخطوتين كما بالشكل (حيث XO يمثل أحد أكاسيد العنصر X)، أيا مما يلي يعتبر صحيحا؟



(1) ، (2)

أ) يتصاعد غاز في كلا الخطوتين

ب) يتصاعد غاز في الخطوة (1) فقط

ج) تنتج أيونات X^{+2} في كلا الخطوتين

د) تنتج أيونات X^{+3} في كلا الخطوتين

42 إذا علمت أن الصفة القاعدية لأكاسيد العناصر الانتقالية تقل بزيادة عدد التأكسد، بناء على ذلك.. أيا من العبارات الآتية صحيحة؟

أ) كل أكاسيد المنجنيز أكاسيد قاعدية

ب) للسكانديوم أكاسيد حامضية وقاعدية

ج) يمكن أن يتفاعل Fe_2O_3 مع الأحماض المخففة أفضل من FeO

د) يتفاعل CrO مع حمض HCl المخفف بينما لا يتفاعل CrO_3

43 يمكن الحصول على أكسيد الحديد II من هيدروكسيد حديد III عن طريق ....

أ) التسخين الشديد في الهواء

ب) التسخيم الشديد في الهواء / الاختزال عند 250 °C

ج) التسخين الشديد في الهواء / الأكسدة

د) التسخين الشديد / الاختزال عند 500 °C

44 يمكن الحصول على كلوريد الحديد II من كبريتات الحديد II عن طريق......

أ) تسخين / إضافة حمض الهيدروكلوريك المركز الساخن

ب) تسخين / إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف

ج) تسخين / اختزال عند 230 °C / إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف

د) تسخين / اختزال عند 430°C / إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف

بعض أسئلة التحويلات

(لاحظ قد تكون هناك اجابة بطريقة اخرى)

1 من الحديد كيف تحصل على مجناتيت .

$$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$$

أو $$3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(V)} \xrightarrow{500°C} Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$$

2 من المجناتيت كيف تحصل على هيماتيت والعكس .

$$2Fe_3O_{4(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3\,Fe_2O_{3(s)}$$

العكس $$3Fe_2O_{3\ s} + CO_{(g)} \xrightarrow{230°:300°C} 2Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$$

3 من كربونات الحديد II كيف تحصل على كلوريد الحديد II

$$FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

$$FeO_{(S)} + 2HCl \xrightarrow{dil} FeCl_2 + H_2O_{(l)}$$

4 من أكسيد الحديد III المتهدرت كيف تحصل على كبريتيد الحديد II.

$$2Fe_2O_3.3H_2O_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

$$Fe_{(s)} + S_{(S)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$$

5 من أكسيد الحديد III كيف نحصل على SO_2 و SO_3 في تجربة واحدة .

$$Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400°:700°C} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$$

$$FeO_{(S)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} FeSO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$$

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

أو

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

$$Fe + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$$

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

وضح بالمعادلات كيف تحصل على : (قد توجد طريقة أخرى)

1. كبريتات الحديد II وكبريتات الحديد III معا من برادة الحديد.

$$3Fe_{(s)} + 8H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{Conc.} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 8H_2O_{(v)} + 4SO_{2(g)}$$

2. هيدروكسيد الحديد III من الحديد.

$$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$$

$$FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow 3NH_4Cl + Fe(OH)_3$$

3. اكسيد الحديد II من الحديد

$$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$$

$$FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow 3NH_4Cl + Fe(OH)_3$$

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\text{أعلى من } 200°C} Fe_2O_3 + 3H_2O$$

$$Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{400°C : 700°C} 2FeO + H_2O$$

أو حل آخر

$$3Fe + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_4$$

$$Fe_3O_4 + H_2 \xrightarrow{400 : 700} 3FeO + H_2O$$

4. هيدروكسيد الحديد II من الحديد.

$$Fe + 2HCl \xrightarrow{dil} FeCl_2 + H_2$$

$$FeCl_2 + 2NH_4OH \longrightarrow 2NH_4Cl + Fe(OH)_2 \downarrow$$ راسب أبيض مخضر

5. كلوريد حديد III من حديد والعكس.

$$2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \longrightarrow 2FeCl_{3(s)}$$

العكس

$$FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow 3NH_4Cl + Fe(OH)_3$$

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\text{أعلى من } 200°C} Fe_2O_3 + 3H_2O$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{\text{أعلى من } 700°C} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

6. أكسيد الحديد III من أكسيد الحديد المغناطيسي.

$$Fe_3O_4 + H_2 \xrightarrow{400°C : 700°C} 3FeO + H_2O$$

$$4FeO + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_3$$

أو

$$2Fe_3O_4 + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow 3 Fe_2O_3$$

7 أكسيد الحديد II من أكسيد الحديد المغناطيسي.

$$Fe_3O_4 + H_2 \xrightarrow{400^\circ C : 700^\circ C} 3FeO + H_2O$$

8 أكسيد الحديد الأسود من الهيماتيت.

$$3Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{230^\circ C : 300^\circ C} 2Fe_3O_4 + CO_2$$

9 كبريتات الحديد II من أكسيد الحديد III

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\text{أعلى من } 700^\circ C} 2Fe + 3CO_2$$

$$Fe + H_2SO_4 \xrightarrow{dil\ \Delta} FeSO_4 + H_2$$

10 كلوريد الحديد II من أكسيد الحديد III

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\text{أعلى من } 700^\circ C} 2Fe + 3CO_2$$

$$Fe + 2HCl \xrightarrow{dil} FeCl_2 + H_2$$

11 كبريتيد الحديد II من أكسيد الحديد الأحمر

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\text{أعلى من } 700^\circ C} 2Fe + 3CO_2$$

$$Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$$

12 أكاسيد الحديد الثلاثة من كبريتات الحديد II

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

$$Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{400^\circ C : 700^\circ C} 2FeO + H_2O$$

$$3Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{230^\circ C : 300^\circ C} 2Fe_3O_4 + CO_2$$

1 الحديد من كبريتات الحديد II

$$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$$

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\text{أعلى من } 700^\circ C} 2Fe + 3CO_2$$

$FeCl_3$ من $FeSO_4$

$$2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$$

$$Fe_2O_{3(s)} + 6HCl \xrightarrow[Conc]{\Delta} 2FeCl_3 + 3H_2O_{(l)}$$

15 أكسيد الحديد III من أكسالات الحديد II

$$(COO)_2Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)} + CO_{(g)}$$

$$2FeO + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3$$

16 كلوريد الحديد II من أكسالات الحديد II

$$(COO)_2Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)} + CO_{(g)}$$

$$FeO + 2HCl \xrightarrow{dil} FeCl_2 + H_2O$$

17 الحديد من أوكسالات الحديد II.

$$(COO)_2Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(s)} + CO_{2(g)} + CO_{(g)}$$

$$4FeO_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)}$$

$$3CO_{(g)} + Fe_2O_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$$

وممكن اختزال أكسيد حديد II مباشرة فى حرارة أعلى من 700°

$$FeO + CO \xrightarrow{\text{أعلى من } 700°} Fe + CO_2$$

18 أكسيد الحديد III من كلوريد الحديد III

$$FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow 3NH_4Cl + Fe(OH)_3$$

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\text{أعلى من } 200°C} Fe_2O_3 + 3H_2O$$

19 كبريتات الحديد II من كلوريد الحديد III

$$FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow 3NH_4Cl + Fe(OH)_3$$

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\text{أعلى من } 200°C} Fe_2O_3 + 3H_2O$$

$$Fe_2O_3 + 3CO \xrightarrow{\text{أعلى من } 700°C} 2Fe + 3CO_2$$

$$Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} FeSO_{4(aq)} + H_2$$

20 أكسيد الحديد II من هيدروكسيد الحديد III

$$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{\text{أعلى من } 200°C} Fe_2O_3 + 3H_2O$$

$$Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{400°C : 700°C} 2FeO + H_2O$$

21 أكسيد الحديد III من السيدريت.

$$2FeCO_3 \xrightarrow{\Delta} 2FeO + 2CO_2$$

$$2FeO + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3$$

تدريب 2

أكمل المعادلات الاتية واكتب اسم كل رمز بالعربى

1. $FeSO_{4(aq)} + 2NaOH_{aq} \longrightarrow$ ....+........................
2. $Fe_3O_{4(s)} + 4H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[Conc]{\Delta}$ ....+....................+....................
3. $2Fe_3O_{4(s)} + \frac{1}{2} O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta}$ ....
4. $3Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{230°:300°C}$ ....+ ....
5. $3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta}$ ....
6. $3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(V)} \longrightarrow$ ....+........................
7. $2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta}$ ....
8. $Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta}$ ....
9. $Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil}$ ....+........................
10. $Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil}$ ....+........................
11. $3Fe_{(s)} + 8H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[Conc]{\Delta}$ ....+..................+..................+..................
12. $(COO)_2\, Fe_{(s)} \xrightarrow{\Delta}$ ....+ ....+....................
13. $Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400°:700°C}$ ....+....................
14. $Fe_3O_{4(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400°:700°C}$ ....+ ....
15. $4FeO_{(S)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta}$ ....
16. $FeO_{(S)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil}$ ....+ ....
17. $FeCl_{3(aq)} + 3NH_4\, OH_{(aq)} \longrightarrow$ ....+....................
18. $2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{>200°C}$ ....+ ....
19. $2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta}$ ....+..................+..................

ج23 (د) لإن Fe_2O_3 مش بيتفاعل مع HCl مخفف ويترسب بس FeO بيتفاعل

ج24 (ب) أول واحد ده المجنتيت والتاني FeO بميز بينهم بالـ HCl مخفف
عشان المجنتيت مش بيتفاعل معاه

ج25

$$\text{ملح ينحل } A \xrightarrow{\Delta} \text{غاز + غاز + أكسيد للحديد}$$

$$\text{ملح ينحل } B \xrightarrow{\Delta} \text{غاز + غاز + أكسيد للحديد}$$

(ج)
هنا أنا اتخيلت الملحين اللي بينحلوا يدوا 3 أكاسيد وهنا عندي ملحين
بس بيدوا 3 أكاسيد وهم $FeSO_4$, $Fe(COO)_2$ بعد كدة قال إن A بيطلع
أكسيد بستخدمه كعامل مختزل لأكسيد طالع من B واللي بستخدمه
كعامل مختزل هو CO بختزل بيه اللي طالع من B طيب كدة أنا عرفت
إن A هو أوكسالات حديد II عشان طلع منه CO يبقى التاني
$FeSO_4$ اللي بيطلع Fe_2O_3 بختزله بـ CO في درجة حرارة أعلى من 700°C

ج26 (د) $Fe + H_2SO_4 \xrightarrow{dil} FeSO_4 + H_2$ يبقى X هو $FeSO_4$ لما أضيفله برمنجنات
بوتاسيوم محمضة يعمل هو كعامل مختزل يختزل البرمنجنات ويزيل
لونها ويتحول من Fe^{+2} لـ Fe^{+3}

ج27 (د) لأن المخفف مش هيتفاعل مع المغناطيسي وهيتفاعل مع الحديد
بس أما المركز مع الحديد هيطلع غاز SO_2 اللي بعرف أميزه أما في
أكسيد حديد مغناطيسي مش هيطلع منه غاز

ج28 (د) $A \leftarrow FeO$ ، $D \leftarrow Fe(OH)_2$

ج29 (ج) هابر - بوش يعني نشادر يبقى ناقص النيتروجين عشان طلع من
تفاعل الحديد مع الكبريتيك غاز الهيدروجين

ج30 (د) كبريتات حديد II مع الهواء اداني Fe_2O_3 يعني أكسدة ولما أضيف NaOH تكون راسب بني محمر يعني تكون هيدروكسيد حديد III و ده راسب

ج31 (د) كل الاختيارات الباقية هي مراحل تحويل الحديد لـ$Fe_2(SO_4)_3$ إلا التقطير التجزيئي و ده لسة ماتعرفهوش يبقى اختاره

ج32 (أ) حديد مع كبريتيك مركز اداني كبريتات حديد II و III مع NaOH هيدي هيدروكسيد حديد II و III و دول راسبين

ج33 (ج) هنا عندي أيون حديد III مع هيدروكسيد الأمونيوم (محلول النشادر) يدي هيدروكسيد حديد III بني محمر

ج34 (ج) والله أنا شايف إن أيونات حديد II بقت III يعني أكسدة يبقى أكيد يتأكسد بالـ O_2 مش H_2

ج35 (أ) $FeO + H_2S \rightarrow FeS + H_2O$

ج36 (ج) عند تفاعل اكسيد الحديد II مع الحمض المخفف ينتج ملح حديد II و ماء الذى يتفاعل مع انيون الهيدروكسيد مكونا هيدروكسيد الحديد II.

ج37 (أ) لانه مع حمض الكبريتيك المخفف يتصاعد غاز الهيدروجين ، ومع الكبريتيك المركز يتصاعد غاز ثاني اكسيد الكبريت له رائحه نفاذه ويخضر ورقه مبلله بثاني كرومات البوتاسيوم المحمضه بحمض الكبريتيك المركز، ولاتتفاعل برادة الحديد مع حمض النيتريك المركز بسبب ظاهره الخمول

ج38 (ب) يتفاعل HCl_{dil} مع برادة الحديد مكونا $H_2,FeCl_2$ فيقوم H_2 باختزال كلوريد الحديديك إلى كلوريد حديدوز $FeCl_3 \longrightarrow FeCl_2$.



ج40 (د) اكسالات الحديدوز يكون عدد تأكسد الحديد فيها +2 وع
تسخينها بمعزل عن الهواء يتكون اكسيد الحديد II عدد تأكسده

ج41 (ج) العنصر X هو الحديد يبقى كدة تفاعل H_2SO_4 مع الحديد مرة و
أكسيد حديد II مرة تانية وفي الحالتين هيديني أملاح حديد II

ج42 (د) الصفة القاعدية بتقل بزيادة عدد التأكسد يعني كل ما عدد تأكس
العنصر يزيد يبقى الصفة القاعدية (التفاعل مع الأحماض) تقل ف
المركب CrO الكروم عدد تأكسده +2 يتفاعل مع HCl عادي عشان ك
أقل عدد تأكسد يبقى زادت الصفة القاعدية أما CrO_3 عدد تأكسده
يبقى صفته القاعدية قليلة جدا مايعرفش يتفاعل مع الحمض

ج43 (د) $2Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 + 3H_2O$

$Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{400,700^\circ C} 2FeO + H_2O$ والـ 500 دي بين 400 و 700

ج44 (د) اسخن $FeSO_4$ يطلع Fe_2O_3 اختزله في درجة حرارة بين 00°C, 700°C
يديني FeO أضيفله HCl يطلع كلوريد حديد II

اسهل طريقة لحفظ معادلات الباب الأول

كل تفاعلات الاتحاد المباشر (اتنين مسكو فى بعض) :

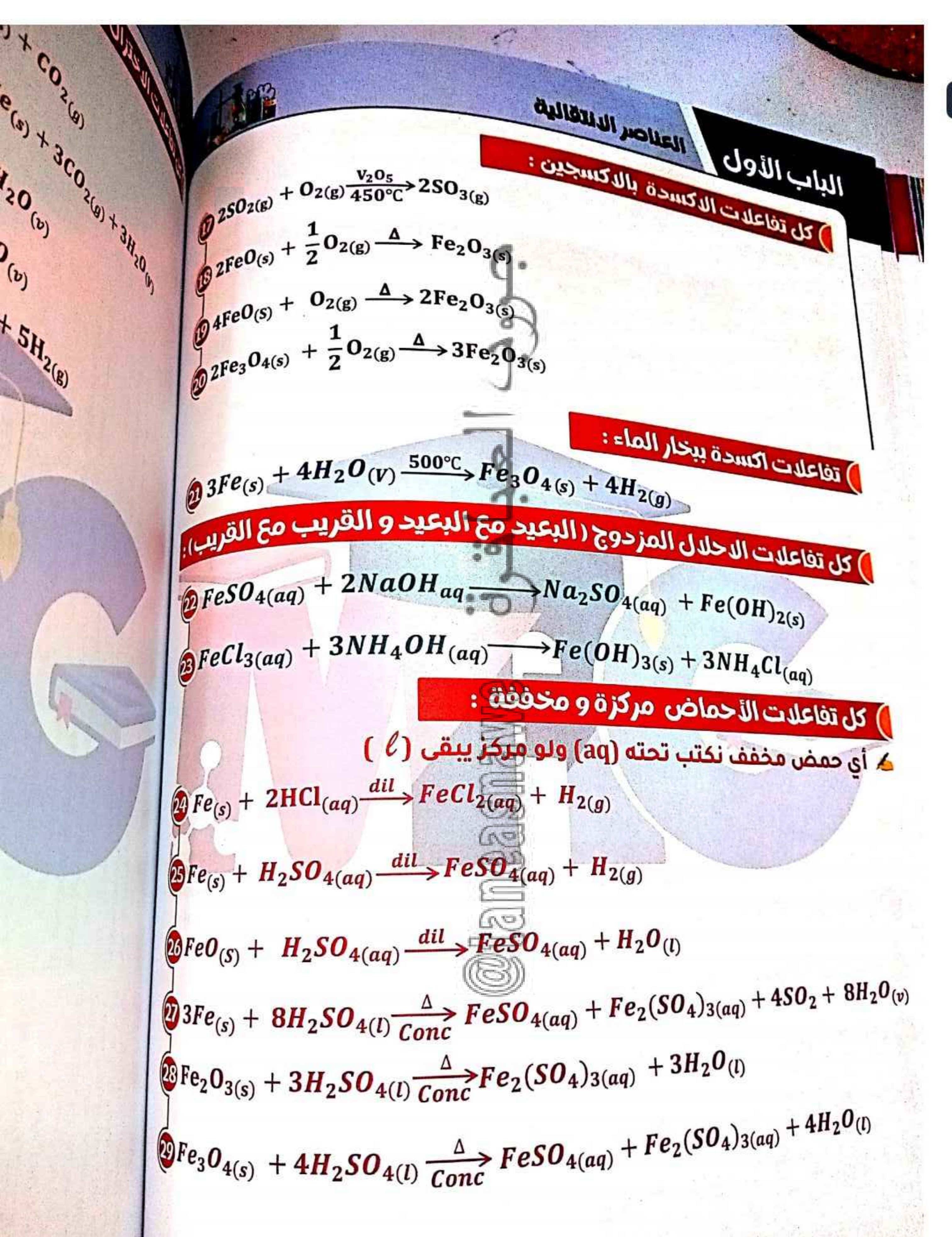
1. $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow[Fe]{(500°C/\ 200\ ATM)} 2NH_{3(g)}$
2. $S_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} SO_{2(g)}$
3. $SO_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} SO_{3(g)}$
4. $SO_{3(g)} + H_2O_{(g)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)}$
5. $4P_{(s)} + 5O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2P_2O_{5(g)}$
6. $C_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} CO_{2(g)}$
7. $CO_{2(g)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2CO_{(g)}$
8. $2Fe_{(s)} + 3Cl_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_{3(s)}$
9. $Fe_{(s)} + S_{(s)} \xrightarrow{\Delta} FeS_{(s)}$
10. $3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$

كل تفاعلات الانحلال الحرارى و التسخين :

11. $FeCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} FeO_{(S)} + CO_{2(g)}$ المركب الذي حدث له أختزال هو $FeCO_3$
12. $2Fe_2O_3.3H_2O_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(V)}$
13. $2Fe(OH)_{3(s)} \xrightarrow{>200°C} Fe_2O_{3(s)} + 3H_2O_{(v)}$
14. $2FeSO_{4(s)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)} + SO_{2(g)} + SO_{3(g)}$
15. $2H_2O_{2(l)} \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$
16. $(COO)_2Fe_{(s)} \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO_{(S)} + CO_{2(g)} + CO_{(g)}$







كل تفاعلات الاكسدة بالاكسجين :

17. $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \xrightarrow[450°C]{V_2O_5} 2SO_{3(g)}$
18. $2FeO_{(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_{3(s)}$
19. $4FeO_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_{3(s)}$
20. $2Fe_3O_{4(s)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_{3(s)}$

تفاعلات اكسدة ببخار الماء :

21. $3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(V)} \xrightarrow{500°C} Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$

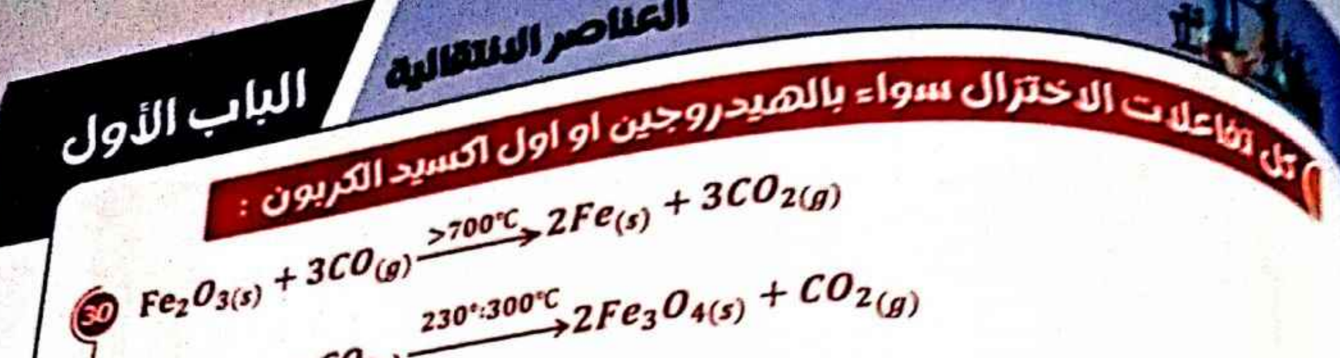
كل تفاعلات الاحلال المزدوج (البعيد مع البعيد و القريب مع القريب):

22. $FeSO_{4(aq)} + 2NaOH_{aq} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Fe(OH)_{2(s)}$
23. $FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow Fe(OH)_{3(s)} + 3NH_4Cl_{(aq)}$

كل تفاعلات الأحماض مركزة و مخففة :

أي حمض مخفف نكتب تحته (aq) ولو مركز يبقى (ℓ)

24. $Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \xrightarrow{dil} FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$
25. $Fe_{(s)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} FeSO_{4(aq)} + H_{2(g)}$
26. $FeO_{(S)} + H_2SO_{4(aq)} \xrightarrow{dil} FeSO_{4(aq)} + H_2O_{(l)}$
27. $3Fe_{(s)} + 8H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[Conc]{\Delta} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4SO_2 + 8H_2O_{(v)}$
28. $Fe_2O_{3(s)} + 3H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[Conc]{\Delta} Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 3H_2O_{(l)}$
29. $Fe_3O_{4(s)} + 4H_2SO_{4(l)} \xrightarrow[Conc]{\Delta} FeSO_{4(aq)} + Fe_2(SO_4)_{3(aq)} + 4H_2O_{(l)}$



كل تفاعلات الاختزال سواء بالهيدروجين او اول اكسيد الكربون :

30. $Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} \xrightarrow{>700°C} 2Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)}$

31. $3Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \xrightarrow{230°:300°C} 2Fe_3O_{4(s)} + CO_{2(g)}$

32. $2Fe_2O_{3(s)} + 3CO_{(g)} + 3H_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 4Fe_{(s)} + 3CO_{2(g)} + 3H_2O_{(V)}$

33. $Fe_2O_{3(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400°:700°C} 2FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$

34. $Fe_3O_{4(s)} + H_{2(g)} \xrightarrow{400°:700°C} 3FeO_{(s)} + H_2O_{(v)}$

35. $2CH_{4(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(V)} \xrightarrow{\Delta} 3CO_{(g)} + 5H_{2(g)}$



الحديد النقي (Fe)

خواصه:

1) لين نسبياً
2) له خواص مغناطيسية
3) ينصهر عند (1538°م) وكثافته 7.78 جم/سم³

خواصه الكيميائية :-

1) تأثير الهواء أو الأكسجين.

$3Fe + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_4$

2) مع بخار الماء :-

$3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(v)} \xrightarrow{500°C} Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$

3) مع اللافلزات

أ) مع غاز الكلور :-

$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{\Delta} 2FeCl_3$

ب- مع الكبريت :-

$Fe + S \xrightarrow{\Delta} FeS$

4) مع الأحماض :

أ) الأحماض المعدنية المخففة.

$Fe + H_2SO_4 \xrightarrow[\text{مخفف}]{dil} FeSO_4 + H_2\uparrow$

$Fe + 2HCl \xrightarrow[\text{مخفف}]{dil} FeCl_2 + H_2\uparrow$

ملاحظة : لا تتكون أملاح الحديد (III) لأن الهيدروجين الناتج يختزلها.

ب) مع حمض الكبريتيك المركز الساخن :

$3Fe + 8H_2SO_4 \xrightarrow{\text{مركز ساخن}} FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4SO_2 + 8H_2O$

جـ) مع حمض النيتريك المركز :-

يكسب الحديد خمولاً لتكون طبقة رقيقة من الأكسيد على سطح الفلز تحميه من استمرار التفاعل ويمكن إزالة هذه الطبقة بالحك أو إذابتها في حمض (HCl) المخفف.

أكسيد الحديد (II) (FeO)

طرق تحضيره :

1) بتسخين أوكسالات الحديد (II) بمعزل عن الهواء.

$\begin{matrix}COO\\ |\\ COO\end{matrix} > Fe \xrightarrow[\text{بمعزل عن الهواء}]{\Delta} FeO + CO + CO_2$

2) باختزال الأكاسيد الأعلى بالهيدروجين أو أول أكسيد الكربون.

$Fe_2O_3 + H_2 \xrightarrow{400-700°C} 2FeO + H_2O$

$Fe_3O_4 + H_2 \xrightarrow{400-700°C} 3FeO + H_2O$

خواصه :-

1) مسحوق أسود لا يذوب في الماء
2) يتأكسد بسهولة في الهواء الساخن ويعطي أكسيد حديد III

$4FeO + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2Fe_2O_3$

3) يتفاعل مع الأحماض المعدنية المخففة منتجاً أملاح الحديد (II) والماء

$FeO + H_2SO_4 \xrightarrow{\text{مخفف}} FeSO_4 + H_2O$

أكسيد الحديد (III) (Fe_2O_3)

طرق تحضيره :-

1) عند إضافة محلول قلوي إلى محاليل أملاح الحديد (III) يترسب هيدروكسيد الحديد (III) " بني محمر " وعند تسخين الهيدروكسيد إلى درجة أعلى من (200°م) يتحول إلى أكسيد حديد (III)

$FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow Fe(OH)_3\downarrow + 3NH_4Cl$

$2Fe(OH)_3 \xrightarrow[200]{\text{أعلى من}} Fe_2O_3 + 3H_2O$

2) عند تسخين كبريتات الحديد (II) ينتج أكسيد الحديد (III)

$2FeSO_4 \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + SO_2 + SO_3$

وجوده :-

يوجد في الطبيعة في خام الهيماتيت

خواصه :-

1) لا يذوب في الماء
2) يستخدم كلون أحمر في الدهانات
3) يتفاعل مع الأحماض المعدنية المركزة الساخنة معطياً أملاح الحديد (III) والماء.

$Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \xrightarrow[\text{مركز}]{\Delta} Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$

أكسيد الحديد المغناطيسي (Fe_3O_4)

يسمى الأكسيد الأسود أو المجنيتيت.

وجوده :-

يوجد في الطبيعة ويعرف بالمجنيتيت وهو خليط من أكسيد الحديد (II) وأكسيد الحديد (III).

طرق التحضير :-

1) من الحديد المسخن لدرجة الاحمرار بفعل الهواء أو بخار الماء.

A) $3Fe + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_4$

B) $3Fe + 4H_2O \xrightarrow[\text{بخار}]{500°C} Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$

2) باختزال أكسيد الحديد (III)

$3Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{300-230} 2Fe_3O_4 + CO_2$

خواصه :-

1) مغناطيس قوي
2) يتفاعل مع الأحماض المركزة الساخنة معطياً أملاح حديد (II) وحديد (III) مما يدل على أنه أكسيد مركب من (Fe_2O_3,FeO)

$Fe_3O_4 + 4H_2SO_4 \xrightarrow{\text{مركز ساخن}} FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + 4H_2O$

ملاحظة :- هذه المعادلة هي مجموع المعادلتين المقابلتين.

3) يتأكسد إلى أكسيد الحديد (III) عند تسخينه في الهواء.

$2Fe_3O_4 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{\Delta} 3Fe_2O_3$

الكشف عن كاتيونات الحديد (III) ، (II)

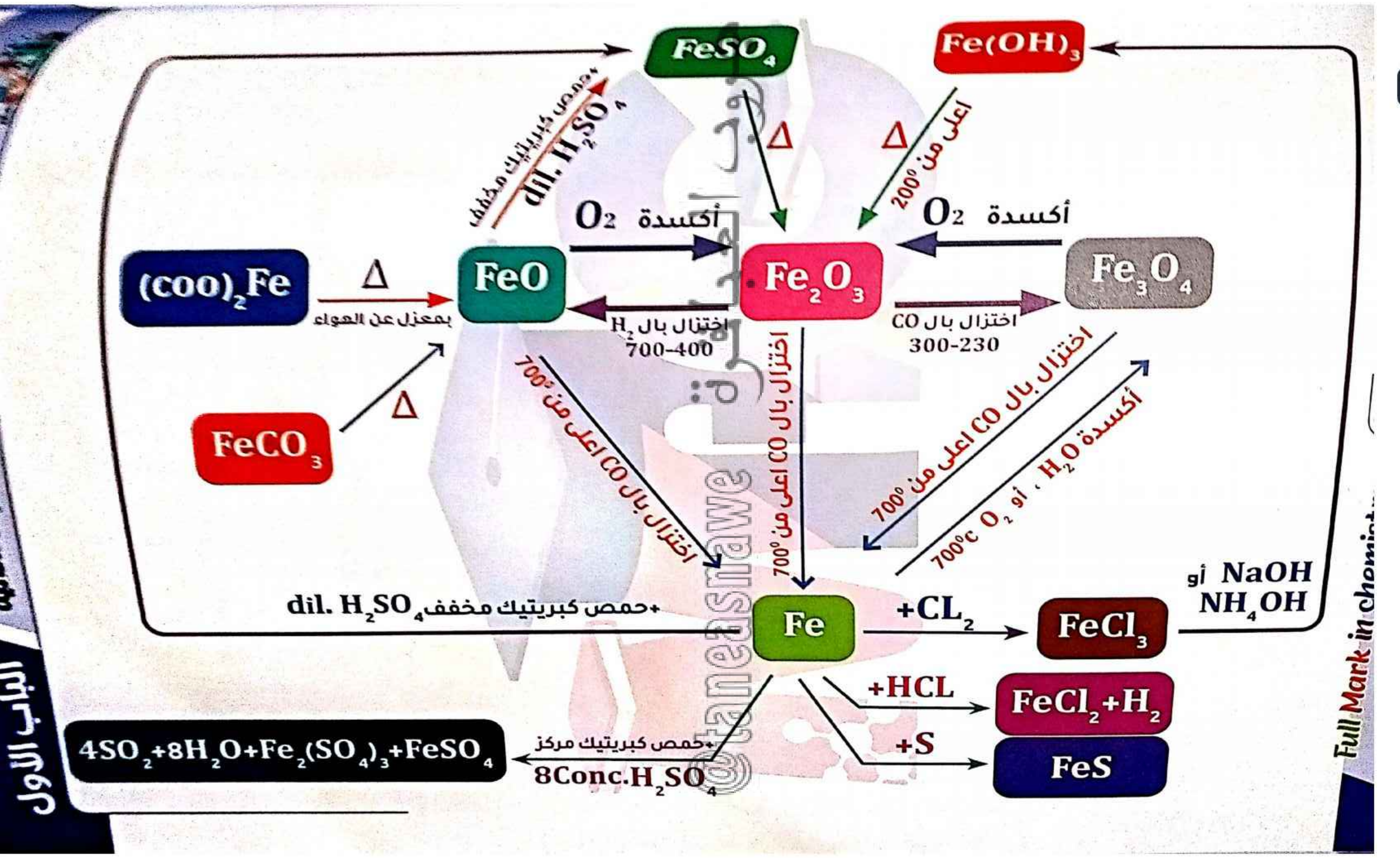
أولاً : الكشف عن كاتيون الحديد Fe^{+2} (II) :- بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم أو هيدروكسيد الأمونيوم إلى محلول ملح الحديد (II) يتكون راسب أبيض يتحول إلى أبيض مخضر من هيدروكسيد الحديد (II)

$FeSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + Fe(OH)_2\downarrow$ راسب ابيض يتحول الى ابيض مخضر

ثانياً : الكشف عن كاتيون الحديد Fe^{3+} (III) :- بإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم أو هيدروكسيد الأمونيوم إلى محلول الحديد (III) يتكون راسب بني محمر من هيدروكسيد الحديد (III)

$FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow 3NH_4Cl + Fe(OH)_3\downarrow$ راسب بني محمر




FeSO4
Fe(OH)3
+حمض كبريتيك مخفف
dil. H2SO4
Δ
أعلى من 200°
O2 أكسدة
(COO)2Fe
بمعزل عن الهواء
FeO
Fe2O3
Fe3O4
اختزال بال H2
700-400
اختزال بال CO
300-230
FeCO3
اختزال بال CO أعلى من 700°
أكسدة H2O ، أو O2 700°c
+حمض كبريتيك مخفف dil. H2SO4
Fe
+CL2
FeCl3
NaOH أو
NH4OH
+HCL
FeCl2+H2
+S
FeS
+حمض كبريتيك مركز
8Conc.H2SO4
4SO2+8H2O+Fe2(SO4)3+FeSO4

FULL MARK

2023

الباب الثاني
التحليل الكيميائي



الملح	[illegible]
أملاح [illegible] و [illegible] و الصوديوم و البوتاسيوم و الأمونيوم و مجموعة 18	كلها تذوب في الماء
أملاح النيتريت	[illegible]
أملاح الكلوريدات	كلها تذوب في الماء ماعدا (Ag^{+}, Hg^{+}, Pb^{+2})
أملاح البروميدات	كلها تذوب في الماء ماعدا (Ag^{+}, Pb^{+2}, Hg^{+})
أملاح اليوديدات	كلها تذوب في الماء ماعدا (Ag^{+}, Pb^{+2}, Hg^{+2}, Bi^{+3})
أملاح الثيوكبريتات	كلها تذوب في الماء ماعدا الثيوكبريتات (Ag^{+}, Pb^{+2}, Ba^{+2})
أملاح الكبريتات	كلها تذوب في الماء ماعدا الكبريتات (Ag^{+}, Pb^{+2}, Ba^{+2})
أملاح الكربونات	كلها لا تذوب في الماء ماعدا (الصوديوم - البوتاسيوم [illegible]
أملاح الكبريتيدات	كلها لا تذوب في الماء ماعدا (الصوديوم - بوتاسيوم [illegible]
أملاح الكبريتيت	كلها لا تذوب في الماء ماعدا (الصوديوم - بوتاسيوم [illegible]
أملاح الفوسفات	كلها لا تذوب في الماء ماعدا (الصوديوم - بوتاسيوم [illegible]
الهيدروكسيدات	كلها لا تذوب في الماء ماعدا ([illegible], K^{+}, Ca^{+2}, Ba^{+2}, NH_4^{+})



نستنتج من الجدول السابق بعض القواعد الخاصة بذوبان الأملاح

1. جميع أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والأمونيوم والنيترات والبيكربونات و الكلورات تذوب في الماء.
2. جميع أملاح الكبريتات تذوب في الماء ما عدا: كبريتات الرصاص والزئبق والباريوم والكالسيوم والفضة.
3. جميع أملاح الأسيتات تذوب في الماء ما عدا: اسيتات الفضة فإنها شحيحة الذوبان في الماء.
4. جميع أملاح الكربونات تذوب فى الاحماض المخففة و لكن لا تذوب في الماء ماعدا: كربونات الصوديوم والبوتاسيوم والأمونيوم يذوبون فى الماء
5. نيتريت الفضة ($AgNO_2$) راسب أبيض مصفر يزداد ذوبانه بارتفاع درجة الحرارة.

علل 1

علل يمكن التمييز بين كربونات الصوديوم وكربونات الماغنسيوم بالماء ؟

ج: لأن كربونات الصوديوم تذوب في الماء بينما كربونات الماغنسيوم لا تذوب في الماء

التحليل الكيميائي

مقدمة

ساهم التحليل الكيميائي بدور كبير في تقدم العلم وتطور المجالات العلمية المختلفة

أهمية التحليل الكيميائى فى المجالات العلمية

① أهمية التحليل الكيميائى فى مجال الطب


تحليل فوري لسكر الجلوكوز في الدم

1. تشخيص الأمراض.
2. تقدير نسب السكر والزلال والبولينا والكوليسترول وغيرها في الدم والبول.
3. تقدير كمية المكونات الفعالة في الدواء.

② أهمية التحليل الكيميائى فى مجال الزراعة



جهاز قياس PH الرقمي المستخدم في قياس حموضية أو قاعدية التربة

1. معرفة نسبة الحموضة والقاعدية للتربة.
2. معرفة نوع ونسب العناصر الموجودة بالتربة وبالتالى تحديد الأسمدة المناسبة.
3. تحسين خواص التربة و المحاصيل.

③ أهمية التحليل الكيميائى فى مجال الصناعة

1. التحليل الكيميائي للخامات والمنتجات يحدد مدى مطابقتها للمواصفات القياسية . لذلك جميع الصناعات تعتمد على التحليل الكيميائى

١٩ أهمية التحليل الكيميائى فى مجال خدمة البيئة

1. قياس نسبة الملوثات في المياه و الأغذية.
2. قياس نسب غازات أول أكسيد الكربون CO و ثاني أكسيد الكبريت SO_2 و أكاسيد النيتروجين NO, NO_2 في الجو.



جهاز PH الرقمي تظهر علي شاشتة قيمة PH للمطر الحامضي

وهناك من الأمثلة العديدة التي لا يتسع المجال لحصرها التي تقوم أساساً على التحليل الكيميائي الذي يدرس التركيب الكيميائي للمواد

التحليل الكيميائى

عملية كيميائية الهدف منها معرفة نوع العناصر في المادة ونسبة كل عنصر وطريقة إرتباط العناصر ببعضها.

أنواع التحليل الكيميائى

ينقسم التحليل الكيميائي الي نوعان





٢٠ التحليل الكيفي (الوصفي) (النوعي)

هو سلسلة من التفاعلات المناسبة التى تجرى للكشف عن نوع مكونات المادة وعلى أساس التغيرات التى تحدث في هذه التفاعلات نعرف المكونات، و بالتالي التحليل الكيفى يهدف إلى التعرف على مكونات المادة سواء كانت مادة نقية أو مخلوطاً من عدة مواد

فإذا كانت المادة نقية: فإنه يمكن التعرف عليها من ثوابتها الفيزيائية مثل درجة الإنصهار ودرجة الغليان والكتلة المولية .. إلخ .

و إذا كانت المادة مخلوط: فيجب أولا فصل المواد النقية عن بعضها ثم نكشف عنها بالطرق الكيميائية باستخدام الكواشف المناسبة .

ويضم التحليل الكيفي فرعين

التحليل الكيفى للمركبات الغير العضوية	التحليل الكيفى للمركبات العضوية
يتم فيها التعرف على الأيونات التي يتكون منها المركب غير العضوي، ويشمل الكشف عن الأنيونات (الشق الحامضي) و الكاتيونات (الشق القاعدي) في الأملاح.	يتم فيها الكشف عن العناصر والمجموعات الوظيفية الموجودة فى المركب العضوى.

2) التحليل الكمي (النسبي)

هو تحليل يهدف إلى تقدير نسبة (كمية) كل مكون من المكونات الأساسية للمادة.

ملحوظة **علل**

◀ لابد من إجراء عمليات التحليل الكيفي أولاً؟

ج) للتعرف على مكونات المادة حتى يمكن اختيار أنسب الطرق لتحليلها كمياً ومعرفة نسب مكوناتها .

و سندرس فقط التحليل الوصفي للمركبات الغير العضوية التى تتكون من الكاتيونات والأنيونات و الكشف عنهم .

ملحوظة

◀ معظم المركبات الغيرعضوية تتكون من شقين، كمثال : NaCl

(Cl)	(Na)
(-)	(+)
شق حامضي	شق قاعدي
أنيون	كاتيون



أولا الكشف عن الشق الحامضى السالب (الأنيون) للملح المجهول

الأساس العلمى للكشف

الأحماض الأكثر ثبات (الأقل تطاير) (لأعلى في درجة الغليان) تحل محل الأحماض الأقل ثبات (الأكثر تطاير) (الأقل في درجة الغليات) فى أملاحها .

ملحوظة هامة جدا

◂ هناك فرق بين ثبات الحمض و قوة الحمض حيث أن الثبات يدل علي التطاير و درجة الغليان ولكن القوة تدل علي درجة تأين الحمض. وأنا في الباب ده هنتكلم عن الثبات

أحماض أقل ثباتا	أحماض متوسطة الثبات	أحماض ثابته
حمض الكربونك (H_2CO_3)	حمض هيدروكلوريك (HCl)	حمض الكبريتيك (H_2SO_4)
حمض الهيدروكبريتيك (H_2S)	حمض الهيدروبروميك (HBr)	حمض الفسفوريك (H_3PO_4)
حمض النيتروز (HNO_2)	حمض الهيدرويوديك (HI)	
حمض الكبريتوز (H_2SO_3)	حمض النيتريك (HNO_3)	
حمض الثيوكبريتيك ($H_2S_2O_3$)		

يمكن لحمض متوسط الثبات أن يحل محل انيون حمض غيرثابت فى أملاحه الصلبة و يعتبركاشف له.

$$2HCl + Na_2S_{(s)} \longrightarrow 2NaCl + H_2S$$

يمكن لحمض ثابت أن يحل محل انيون حمض متوسط الثبات فى أملاحه.

$$H_2SO_4 + 2NaCl_{(s)} \longrightarrow Na_2SO_4 + 2HCl$$

لاحظ انه لا يحدث العكس
حمض الهيدروكلوريك لا يمكن ان يتفاعل مع ملح كبريتات.....

مثلا: هنا احنا بنتكلم عن الثبات مش القوة ولا النشاط

وخلي بالك: لازم يكون الحمض الكشف **الحمض الأكثر ثبات مع الملح صلب** و

في التجربة الأساسية الكشف الأكثر ثبات يطرد الأقل ثبات علي هيئة غازات، انما محاليل

ساعتها بس الحمض الأكثر ثبات يطرد الأقل ثبات علي هيئة غازات، انما محاليل

الاملاح مينفعش معاه التجربة الاساسية **(في أول مجموعتين الكلام دا)**

الكلام المهم (فكرة عن اللى هندرسه بالتفصيل)

يمكن تقسيم الأنيونات التى سنكشف عنها إلى **ثلاثة مجموعات رئيسية** لكل مجموعة من هذه الأنيونات **كاشف معين**.

(أ) مجموعة أنيونات كاشفها هو حمض الهيدروكلوريك المخفف

(كربونات CO_3^{-2} - بيكربونات HCO_3^{-1} - كبريتيد S^{-2} - كبريتيت SO_3^{-2} - ثيوكبريتات $S_2O_3^{-2}$ - نيتريت NO_2^{-1})

(ب) مجموعة أنيونات كاشفها هو حمض الكبريتيك المركز

(كلوريد Cl^- - بروميد Br^- - يوديد I^- - نترات NO_3^-)

(ج) مجموعات أنيونات كاشفها هو كلوريد الباريوم

(فوسفات PO_4^{-3} - كبريتات SO_4^{-2})

ملحوظة
حمض الكربونيك H_2CO_3 يشتق منه نوعين من الأملاح
الكربونات CO_3^{-2}
البيكربونات HCO_3^{-1}

ملحوظة
حمض الكبريتيك H_2SO_4 يشتق منه نوعين من الأملاح
الكبريتات SO_4^{-2}
البيكبريتات HSO_4^{-1}

و بالمثل اي حمض ثنائي البروتون يعني عنده H_2 يقدر يعطي نوعين من الأملاح.



طريقة الكشف عن الشق الحامضى للملح

تنقسم الشقوق الحامضية الشائعة إلى ثلاثة مجموعات كما قلنا

لو حفظت الجدول الصغير ده ...... انت عديت خلاص

مجموعة حمض الهيدوكلوريك المخفف

وهذه المجموعات تضم الشقوق الحامضية الآتية : ونرى ماذا يحدث عند إضافة HCl لكل من

(المشاهدة) الغاز المتصاعد عند اجراء التفاعل	الكاشف	الشق الحامض (الأنيون)
CO_2 (يعكر ماء الجير الرائق) إذا مر لفترة قصيرة	dil HCl	كربونات CO^{-2}
CO_2 (يعكر ماء الجير الرائق) إذا مر لفترة قصيرة		بيكربونات HCO_3^{-1}
كبريتيد الهيدروجين H_2S (كريه الرائحة) يسود خلات الرصاص (أسيتات الرصاص)		كبريتيد S^{-2}
ثاني اكسيد الكبريت SO_2 (له رائحة نفاذة) (يخضر ثاني كرومات البوتاسيوم البرتقالي المحمضة بحمض الكبريتيك)		كبريتيت SO_3^{-2}
معلق الكبريت الأصفر S + SO_2 (له رائحة نفاذة خانقة) (يخضر ثاني كرومات البوتاسيوم البرتقالي المحمضة بحمض الكبريتيك)		ثيوكبريتات $S_2O_3^{-2}$
NO (عديم اللون) ← NO_2 ثاني أكسيد النيتروجين (بني محمر) أكسيد نيتريك عديم اللون يتأكسد عند فوهة الأنبوبة الي ثاني أكسيد النيتروجين (بني محمر)		نيتريت NO_2^{-1}

ويعتمد أساس هذا الكشف على

حمض الهيدروكلوريك أكثر ثباتا من انيونات الأحماض التالية (كربونات و بيكربونات وكبريتيد وكبريتيت و ثيوكبريتات و نيتريت) وعند تفاعل الحمض مع الاملاح الصلبة لهذه الأنيونات فإن حمض الهيدروكلوريك الأكثر ثباتا يطرد هذه الأحماض الأقل ثباتاً والسهلة التطاير أو الإنحلال على هيئة غازات يمكن التعرف عليها بالكاشف المناسب.

ويفضل التسخين الهين لانه يساعد على طرد الغازات.

(1) مجموعة أنيونات حمض الهيدروكلوريك المخفف (6 أنيونات)

وتوضح الجداول التالية النواتج الغازية الناتجة من أضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف على هذه الأنيونات والكشف عنها بالتفصيل وتجارب تأكيدية لكل أنيون.

خد بالك

◄ عند القيام بالتجارب الأساسية يجب ان يكون الملح فى صورة مادة صلبة بينما عند القيام بالتجارب التأكيدية يجب ان يكون الملح فى صورة محلول.

مجموعة حمض الهيدروكلوريك المخفف (dil HCl)

التجربة الأساسية : الملح الصلب + حمض الهيدروكلوريك المخفف

الأنيون	الغاز الناتج عند اضافة (HCl) والكشف عنه	تجارب تأكيدية للأنيون

الكربونات CO_3^{-2}

الغاز الناتج عند اضافة (HCl) والكشف عنه

ملح الكربونات الصلب + حمض HCl ⟵ فوران و يتصاعد غاز CO_2 يعكر ماء الجير لفترة قصيرة

$$Na_2CO_{3(S)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(L)} + CO_{2(g)}$$

- يحدث فوران ويتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعكر ماء الجير (هيدروكسيد كالسيوم) الرائق اذا مر لفترة قصيرة. علل
لتكون كربونات الكالسيوم (راسب ابيض) التى لا تذوب فى الماء.

الغاز الذي يستطيع تكوين راسب هو CO_2

$$CO_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)}\ \text{ماء الجير} \xrightarrow{S.T} CaCO_{3(s)} + H_2O_{(L)}$$

- يختفى التعكير اذا مر الغاز لفترة طويلة؟ علل
حيث تتحول كربونات الكالسيوم التى لا تذوب في الماء إلى بيكربونات الكالسيوم (التى تذوب فى الماء) فيختفي الراسب.

$$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \xrightarrow{L.T} Ca(HCO_3)_2$$

تجارب تأكيدية للأنيون: كبريتات الماغنسيوم

محلول ملح الكربونات + محلول كبريتات الماغنسيوم ⟵ راسب ابيض على البارد من كربونات الماغنسيوم يذوب في حمض الهيدروكلوريك

$$Na_2CO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Mgco_{3(S)}$$

$$MgCO_{3(S)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_2O_{(L)} + CO_{2(g)}$$

ملحوظة ◂ جميع كربونات الفلزات تذوب في الأحماض مثل HCl و......... لكنها لا تذوب في الماء عدا كربونات الصوديوم والبوتاسيوم والأمونيوم.

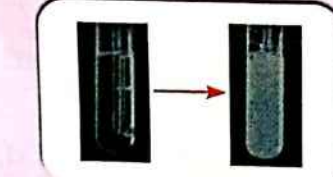
البيكربونات HCO_3^{-1}

الغاز الناتج عند اضافة (HCl) والكشف عنه

ملح البيكربونات الصلب + حمض HCl ⟵ فوران و يتصاعد غاز CO2 يعكر ماء الجير لفترة قصيرة

$$NaHCO_{3(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(L)} + CO_{2(g)}$$

يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون الذي يعكر ماء الجير الرائق.



تعكير ماء الجير الرائق عند امرار غاز CO_2 فيه لمدة قصيرة

ملحوظة ◂ جميع البيكربونات تذوب في الاحماض و الماء

تجارب تأكيدية للأنيون: كبريتات الماغنسيوم

محلول ملح البيكربونات + كبريتات الماغنسيوم ⟵ راسب ابيض بعد التسخين من كربونات الماغنسيوم لتكون بيكربونات الماغنسيوم اولا التى تذوب فى الماء وعند تسخينها تنحل الى كربونات الماغنسيوم (راسب أبيض).

$$2NaHCO_{3(aq)} + MgSO_{4(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Mg(HCO_3)_{2(aq)}$$

$$Mg(HCO_3)_{2(aq)} \xrightarrow{\Delta} MgCO_{3(s)} + H_2O_{(L)} + CO_{2(g)}$$

تجارب تأكيدية للأنيون

يخضر ثانى كرومات البوتاسيوم ⟵ ملح الكبرتيت الصلب + dil HCL و يتصاعد غاز SO_2

$$Na_2SO_{3(S)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(L)} + SO_{2(g)}$$

◄ يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) له رائحة نفاذة والذي يخضر ورقة مبللة بمحلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز علل؟

لان SO_2 يقوم بدور العامل المختزل بالنسبة لمحلول ثانى كرومات البوتاسيوم البرتقالى ويحوله الى محلول كبريتات الكروم III الأخضر اللون .

$$K_2Cr_2O_{7(aq)} + 3SO_{2(g)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + \underset{\text{محلول أخضر}}{Cr_2(SO_4)_{3(aq)}} + H_2O_{(L)}$$



يخضر غاز SO_4 ورقة مبللة بمحلول $K_2Cr_2O_7$ المحمضة بحمض H_2SO_4

غاز H_2S كريه الرائحة يسود اسيتات الرصاص ⟵ ملح الكبريتيد الصلب+ dil HCl

$$Na_2S_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2S_{(g)}$$

◄ يتصاعد غاز كبريتيد الهيدروجين والذي يسود ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص II لتكون راسب اسود من كبريتيد الرصاص

$$(CH_3COO)_2pb_{(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow 2CH_3COOH_{(aq)} + \underset{\text{راسب اسود}}{PbS_{(s)}}$$

اضافة نترات الفضة

يتكون كبريتيت الفضه ⟵ محلول نترات الفضة + محلول ملح الكبريتيت راسب أبيض يسود بالتسخين

$$Na_2SO_{3(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2NaNO_{3(aq)} + \underset{\text{راسب أبيض}}{Ag_2SO_{3(S)}}$$

كبريتيت الفضة راسب ابيض يسود بالتسخين

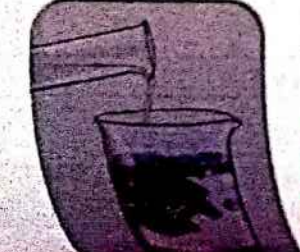


راسب كبريتيت الفضة الأبيض

اضافة نترات الفضة

يتكون راسب أسود من ⟵ محلول نترات الفضة + محلول ملح الكبريتيد كبريتيد الفضة

$$Na_2S_{(aq)} + 2AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 2NaNO_{3(aq)} + \underset{\text{راسب اسود}}{Ag_2S_{(s)}}$$



شعوذة
....
....



يسود غاز H_2S ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص II

راسب كبريتيد الفضة الاسود

شعوذة

الأنيون

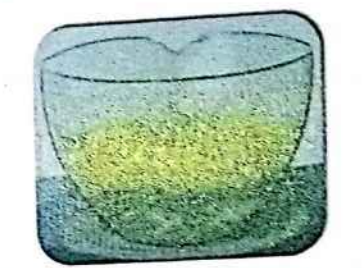
الثيوكبريتات $S_2O_3^{-2}$

الغاز الناتج عند اضافة (HCl) والكشف عنه

ملح الثيوكبريتات الصلب + dil HCL ⟵ يتصاعد SO_2 يخضر ثاني كرومات البوتاسيوم و يتبقى S معلق الكبريت الاصفر

$$Na_2S_2O_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(L)} + SO_{2(g)} + S_{(s)}$$

- يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكبريت ويظهر راسب أصفر نتيجة لتعلق الكبريت في المحلول (معلق الكبريت الأصفر).



تعلق الكبريت في المحلول يظهر علي هيئة راسب أصفر

تجارب تأكيدية للأنيون

محلول اليود البني

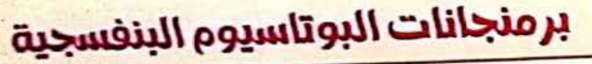
محلول اليود (بنى) + محلول ملح الثيوكبريتات ⟵ يزول لون محلول اليود البني

$$2Na_2S_2O_{3(aq)} + I_{2(aq)} \longrightarrow Na_2S_4O_{6(aq)} + 2NaI_{(aq)}$$

(رباعي ثيونات الصوديوم) يوديد الصوديوم (عديم اللون)

شعوذة: كل 2 ثيوكبريتات يدي واحد رباعي ثيونات

- علل: يزول لون محلول اليود البنى مع الثيوكبريتات؟
لتكون يوديد الصوديوم عديم اللون



يزول لون اليود البني عند تفاعله مع محلول ثيوكبريتات الصوديوم

النيتريت NO_2^-

ملح النيتريت الصلب + dil HCL ⟵ يتصاعد NO عديم اللون يتأكسد عند الفوهة الي ثاني اكسيد النيتروجين NO_2 بني محمر

$$NaNO_{2(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + HNO_{2(aq)}$$

حمض النيتروز

$$3HNO_{2(aq)} \longrightarrow HNO_{3(aq)} + H_2O_{(L)} + 2NO_{(g)}$$

حمض النيتريك

- يتصاعد غاز أكسيد النيتريك (NO) عديم اللون الذي (يتأكسد) عند فوهة الأنبوبة بواسطة اكسجين الجو إلى ثانى اكسيد النيتروجين (NO_2) بنى محمر

$$2NO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2NO_{2(g)}$$

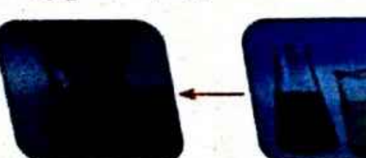
- الحمض الذي ينحل فينتج من انحلاله حمض أعلى منه في الثبات هو حمض النيتروز

برمنجانات البوتاسيوم البنفسجية

برمنجانات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز + محلول ملح النيتريت

- يزول اللون البنفسجي للبرمنجنات؟ علل

$$5NaNO_{2(aq)} + 2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow 5NaNO_{3(aq)} + K_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)} + 3H_2O_{(L)}$$



يزيل محلول ملح النيتريت لون البرمنجنات البنفسجي

اسئلة التدريب و الفهم

1) جميع املاح الكربونات لا تذوب في الماء ماعدا ....

أ) الصوديوم ب) البوتاسيوم
ج) الامونيوم د) جميع ما سبق

ج1 (د) كل أملاح K, Na, NH_3 تذوب في الماء.

2) عند تسخين براده الحديد مع الكبريت ثم اضافه HCl الي الناتج يتصاعد غاز.........

أ) الكلور ب) ثاني اكسيد الكبريت
ج) الهيدروجين د) كبريتيد الهيدروجين

ج2 (د) 1) $Fe + S \longrightarrow FeS$ 2) $FeS + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2S$

3) الغاز الذي يكون راسب عند امراره في محلول هو غاز...............

أ) اكسيد النيتريك ب) ثاني اكسيد الكربون
ج) الاكسجين د) ثاني اكسيد النيتروجين

ج3 (ب) يكون راسب من كربونات الكالسيوم عند امراره في محلول هيدروكسيد الكالسيوم لفترة قصيرة .

4) يعتبر................... مثال لأحد املاح حمض الكربونيك

أ) كربونات الصوديوم ب) بيكربونات الصوديوم
ج) كبريتات الصوديوم د) الإجابتان (أ), (ب)

ج4 (د) الكربونات والبيكربونات بيشتقوا من حمض الكربونيك نحصل على الكربونات والبيكربونات من حمض الكربونيك .

5) اي من الشقوق الحامضية الاتية ينتج غاز يسبب اختزال $Cr^{+6} \longrightarrow Cr^{+3}$

أ) كبريتات ب) الكربونات
ج) كبريتيت د) نيترات

ج5 (ج) لان غاز SO_2 الناتج يختزل ايون الكروم الموجود فى مركب ثانى كرومات البوتاسيوم مكونا كبريتات الكروم III التي تظهر للعين باللون الاخضر.

6 يستخدم .... فى التمييز بين غاز ثانى اكسيد الكبريت وغاز ثانى اكسيد الكربون
أ) محلول ثانى كرومات البوتاسيوم المحمض
ب) محلول هيدروكسيد الصوديوم
ج) محلول كربونات الصوديوم
د) ورقة عباد شمس زرقاء مبللة

ج6 (أ) لان ثاني اكسيد الكبريت يحول ورقه مبلله بمحلول ثاني كرومات البوتاسيوم من اللون البرتقالي الي الاخضر .

7 باستبدال كاتيون الصوديوم بكاتيون الكالسيوم فى ملح كربونات الصوديوم فإن الملح.......................
أ) يتفاعل مع HCl ويطلق غاز الهيدروجين
ب) يذوب فى الماء
ج) يطرد حمض الهيدروكلوريك من املاحه
د) لا يذوب فى الماء

ج7 (د) ملح كربونات الكالسيوم لا يذوب في الماء

8 محلول برمنجانات البوتاسيوم البنفسجية المحمضة بقطرات من حمض الكبريتيك المركز تم تقسيمه لقسمين اضيف القسم الاول لمحلول كلوريد الصوديوم و اضيف القسم الثانى لمحلول نيتريت الصوديوم ايا من التالية صحيحة ....
أ) يزول اللون البنفسجي للبرمنجنات في الحاله الاولي فقط
ب) يزول اللون البنفسجي للبرمنجنات في الحاله الثانيه فقط
ج) يزول اللون البنفسجي للبرمنجنات في كلا الحالتين
د) لا يزول اللون البنفسجي للبرمنجنات في كلا الحالتين .

ج8 (ب) لأن مجموعة النيتريت هتتأكسد لنترات فبالتالي هيزول لون البرمنجانات.

9 العناصر الاتيه $_{19}A$, $_{11}B$, $_{20}C$ جميع املاح كربونات هذه الفلزات تذوب في الماء عدا......

أ) A فقط
ب) C فقط
ج) A,B
د) B فقط

9ج (ب) لان جميع املاح الكربونات لاتذوب في الماء ماعدا كربونات الصوديوم والبوتاسيوم و الامونيوم و $_{20}C$ ده كالسيوم.

10 محلول من كاشف معين يعطي راسبا عند امرار غاز ثاني اكسيد الكربون فيه هذا الكاشف قد يكون

أ) $Ba(OH)_2$
ب) $Ca(OH)_2$
ج) NaOH
د) الاجابتان أ و ب معا

10ج (د) لان كربونات الصوديوم تذوب في الماء والأحماض بينما كربونات الكالسيوم والباريوم رواسب لا تذوب في الماء.

11 اي من المركبات الاتيه يتاكسد جزئيا عند تعرضه للهواء الجوي ....

أ) NH_3
ب) NO
ج) NO_3
د) NO_2

11ج (ب) لأن غاز أكسيد النيتريك NO عديم اللون يتأكسد عند فوهة الأنبوبة إلى NO_2 بني محمر.

12 عند امرار غاز......... في محلول .... لايحدث تغير ملحوظ في لون المحلول

أ) $NaOH/NH_3$
ب) $Ca(OH)_2/CO_2$
ج) $K_2Cr_2O_7$ $/SO_2$
د) $CH_3(COO)_2Pb/H_2S$

12ج (أ) لأن كل الاختيارات الأخرى يحدث بها تغير.

13 يمكن التمييز بين انيوني الكربونات والكربونات الهيدروجينية بمحلول ملح

أ) الفوسفات
ب) الكبريتات
ج) الثيوكبريتات
د) الكلوريد

13ج (ب) يتم الكشف باستخدام كبريتات الماغنسيوم عن الانيونين، قصده علي الكربونات الهيدروجينية يعني البيكربونات.

14 عند امرار غاز CO_2 في ماء الجير الرائق لفترة طويلة يتكون ....

أ) $CaCO_3$
ب) $Ca(HCO_3)_2$
ج) H_2S
د) $Mg(HCO_3)_2$

ج14 (ب) لتحول الكربونات الى بيكربونات.

15 عند امرار غاز ثانى اكسيد الكربون فى محلول ماء الجير الرائق لفترة طويلة ثم اضافة محلول كبريتات الماغنسيوم الى المحلول الناتج على البارد فإنه ....

أ) يتكون راسب ابيض
ب) يتكون محلول صاف (بدون رواسب)
ج) يتكون راسب بنى محمر
د) تتصاعد غازات

ج15 (أ) يتكون راسب ابيض من كبريتات الكالسيوم

$$Ca(HCO_3)_2 + MgSO_4 \longrightarrow CaSO_{4(s)} + Mg(HCO_3)_{2(aq)}$$

16 عند الكشف عن أنيون الثيوكبريتات بالتجربة التأكيدية فإنه ....

أ) يتأكسد اليود البنى
ب) اليود البنى يحدث له اختزال
ج) تزداد درجة اللون البنى
د) لا توجد اجابة

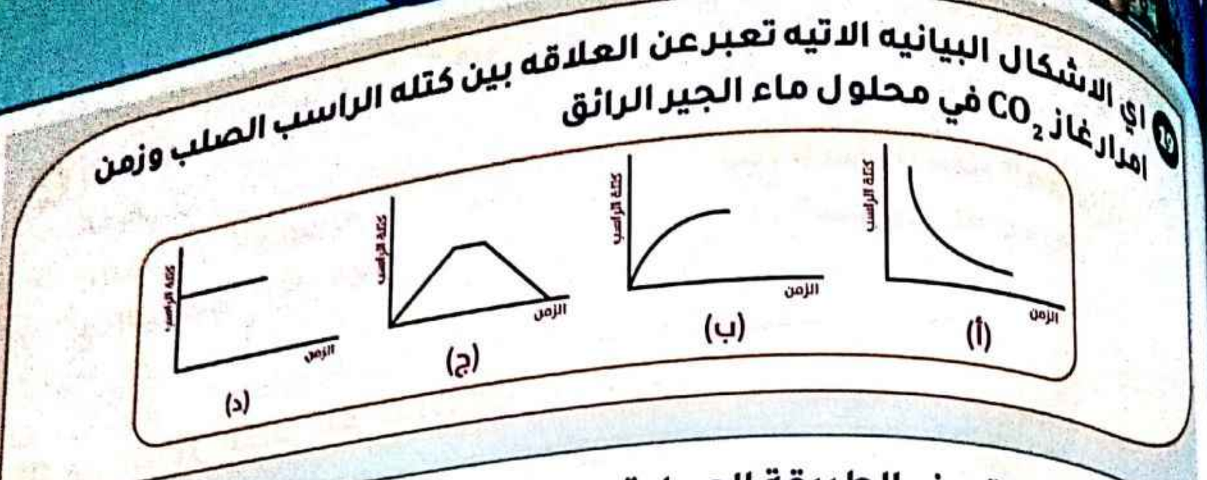
17 محلول احد الاملاح اضيف اليه أولا حمض الكبريتيك المخفف ثم حمض الكبريتيك المركز ولم يحدث تفاعل ما الانيون المحتمل وجوده في محلول هذا الملح؟

أ) نترات
ب) كبريتيد
ج) الكبريتيت
د) الكبريتات

18 الحمض الذى ينحل فينتج من إنحلاله حمض هو حمض ....

أ) الكبريتيك
ب) الهيدروكلوريك
ج) النيتروز
د) النيتريك

19 أي الاشكال البيانيه الاتيه تعبرعن العلاقه بين كتله الراسب الصلب وزمن امرار غاز CO_2 في محلول ماء الجير الرائق



20 أي العبارات تصف الطريقة العملية المستخدمة للكشف عن أنيون الكبريتيت

أ) إضافة احجام متساوية من حمض HCl المخفف ، ثم التسخين ، وهذا يتسبب في إنتاج غاز يُغير لون ورقة الترشيح المبللة بـ $KMnO_4$ المائية المحمضة من الأرجواني إلي عديم اللون.

ب) إضافة أحجام متساوية من حمض NaOH المخفف ، ثم التسخين ، وهذا يتسبب في إنتاج غاز يُحول لون ورقة عباد الشمس الرطبة إلي اللون الأزرق.

ج) إضافة محلول الأمونيا المائي ، وهذا يؤدي إلي تكون راسب أصفر.

د) إضافة أحجام متساوية من حمض النيتريك المخفف ، ثم نيترات الفضة ، وهذا يؤدي إلي تكون راسب أبيض.

21 أي من الاتي يحدث عند معالجة عينة من ثيوسلفات الصوديوم بحمض الهيدروكلوريك المخفف ؟

أ) تكون راسب أسود وتصاعد غاز H_2S

ب) تكون راسب أصفر وتصاعد غاز H_2S

ج) تكون راسب أصفر وتصاعد غاز SO_3

د) تكون راسب أسود وتصاعد غاز SO_2

ه) تكون راسب أصفر وتصاعد غاز SO_2

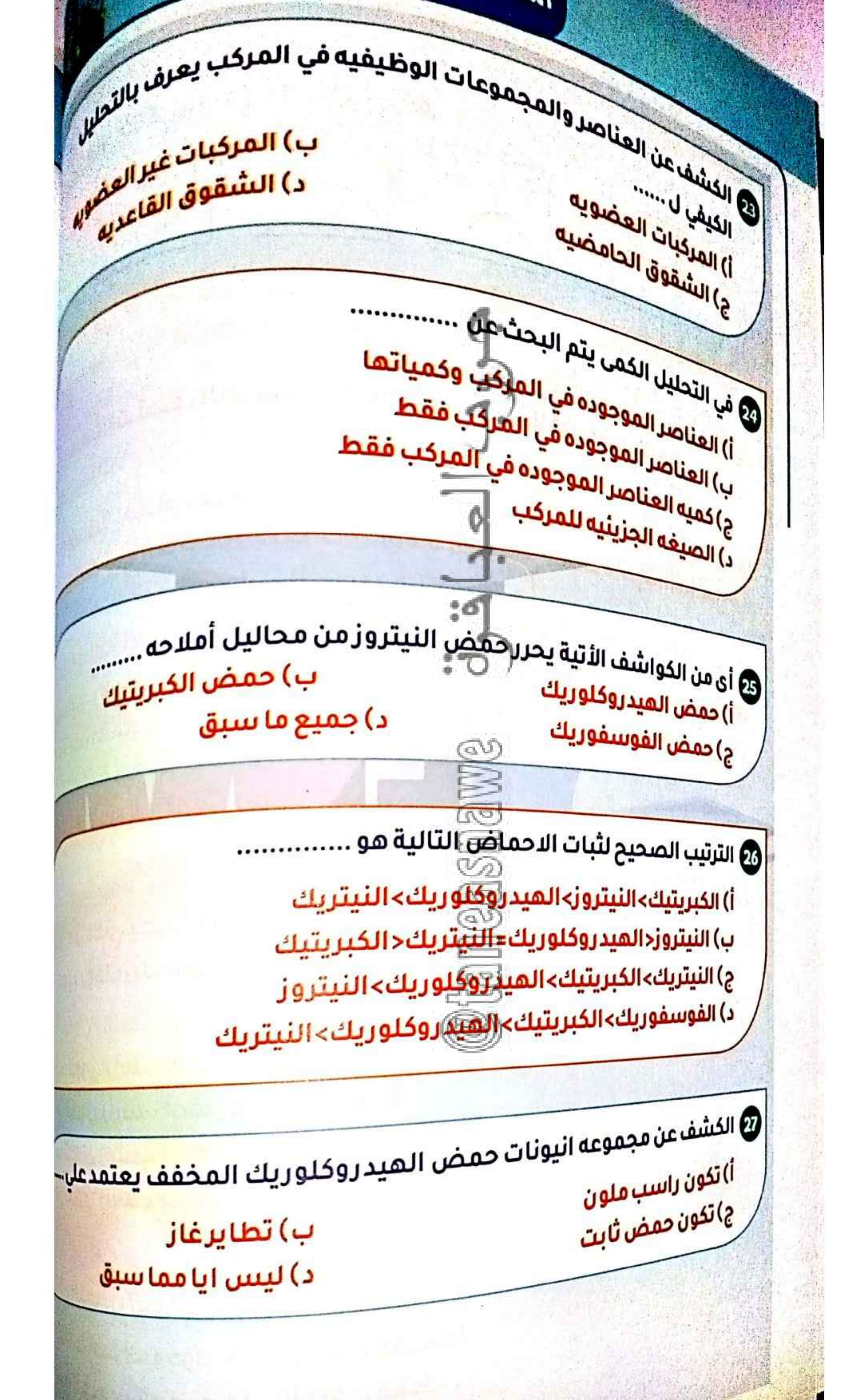
22 في التحليل الكيفي يتم البحث عن ....

أ) العناصر الموجوده في المركب وكمياتها

ب) العناصر الموجوده في المركب فقط

ج) كميه العناصر الموجوده في المركب فقط

د) الصيغه الجزيئيه للمركب



23. الكشف عن العناصر والمجموعات الوظيفيه في المركب يعرف بالتحليل الكيفي ل ......

أ) المركبات العضويه
ب) المركبات غير العضويه
ج) الشقوق الحامضيه
د) الشقوق القاعديه

24. في التحليل الكمى يتم البحث عن ....

أ) العناصر الموجوده في المركب وكمياتها
ب) العناصر الموجوده في المركب فقط
ج) كميه العناصر الموجوده في المركب فقط
د) الصيغه الجزيئيه للمركب

25. أى من الكواشف الأتية يحرر حمض النيتروز من محاليل أملاحه ....

أ) حمض الهيدروكلوريك
ب) حمض الكبريتيك
ج) حمض الفوسفوريك
د) جميع ما سبق

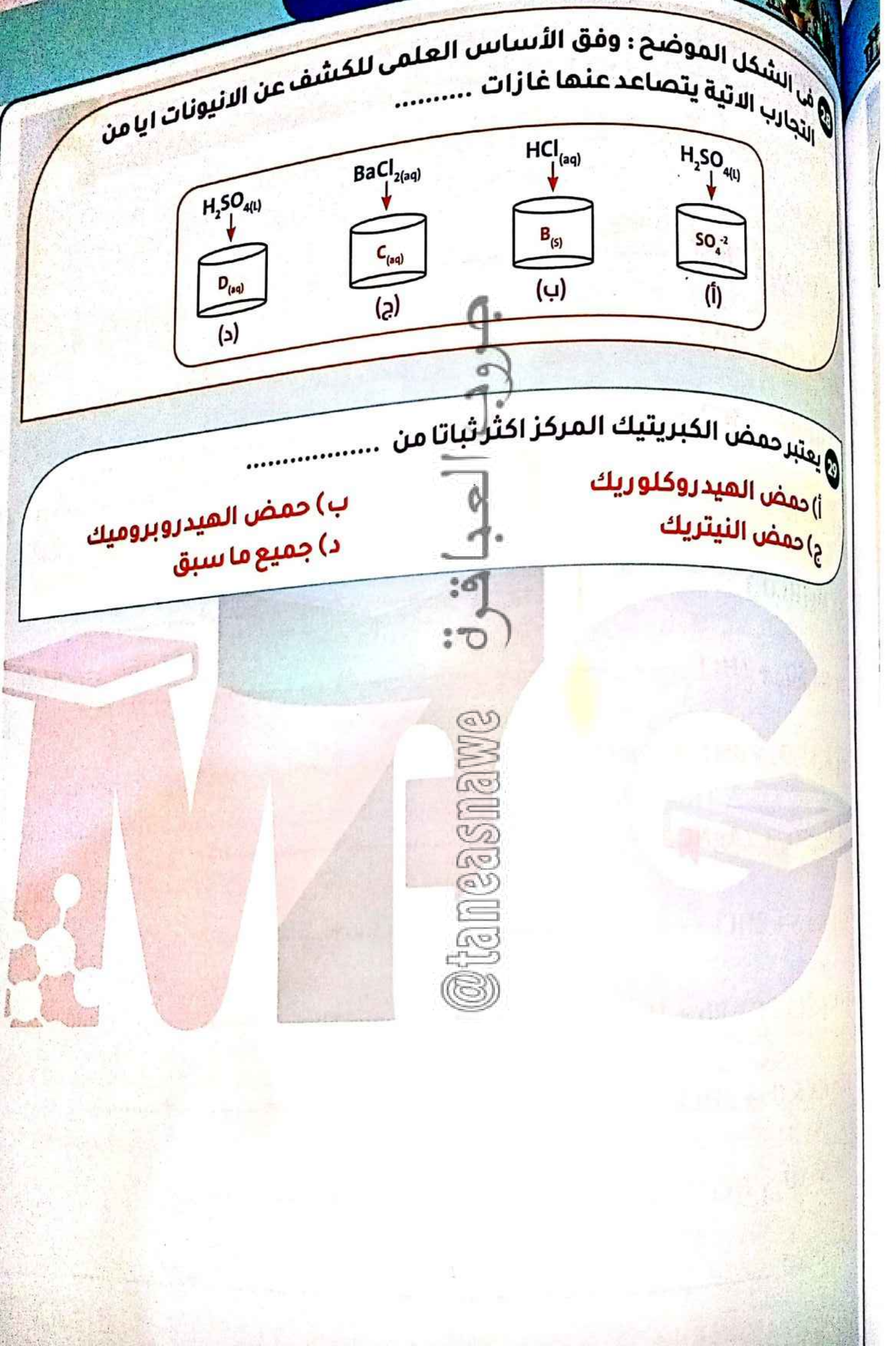
26. الترتيب الصحيح لثبات الاحماض التالية هو ....

أ) الكبريتيك > النيتروز > الهيدروكلوريك > النيتريك
ب) النيتروز < الهيدروكلوريك = النيتريك < الكبريتيك
ج) النيتريك > الكبريتيك > الهيدروكلوريك > النيتروز
د) الفوسفوريك > الكبريتيك > الهيدروكلوريك > النيتريك

27. الكشف عن مجموعه انيونات حمض الهيدروكلوريك المخفف يعتمد علي...

أ) تكون راسب ملون
ب) تطاير غاز
ج) تكون حمض ثابت
د) ليس ايا مما سبق

28 في الشكل الموضح : وفق الأساس العلمى للكشف عن الانيونات ايا من التجارب الاتية يتصاعد عنها غازات ....



29 يعتبر حمض الكبريتيك المركز اكثر ثباتا من ....

أ) حمض الهيدروكلوريك
ب) حمض الهيدروبروميك
ج) حمض النيتريك
د) جميع ما سبق

٣ أكمل المعادلات الآتية واكتب الأسماء بالعربي والألوان

1) $Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow$ .... + ... + ...

2) $Na_2CO_3 + MgSO_4 \longrightarrow$ .... + ...

3) $MgCO_3 + 2HCl \longrightarrow$ .... + ... + ...

4) $NaHCO_3 + HCl \longrightarrow$ .... + ... + ...

5) $2NaHCO_3 + MgSO_4 \longrightarrow$ .... + ...

6) $Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta}$ .... + ... + ...

7) $Na_2SO_3 + 2HCl \longrightarrow$ .... + ... + ...

8) $K_2Cr_2O_7 + 3SO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow$ .... + ... + ...

9) $Na_2SO_3 + 2AgNO_3 \longrightarrow$ .... + ...

10) $Na_2S + 2HCl \longrightarrow$ .... + ...

11) $(CH_3COO)_2Pb + H_2S \longrightarrow$ .... + ...

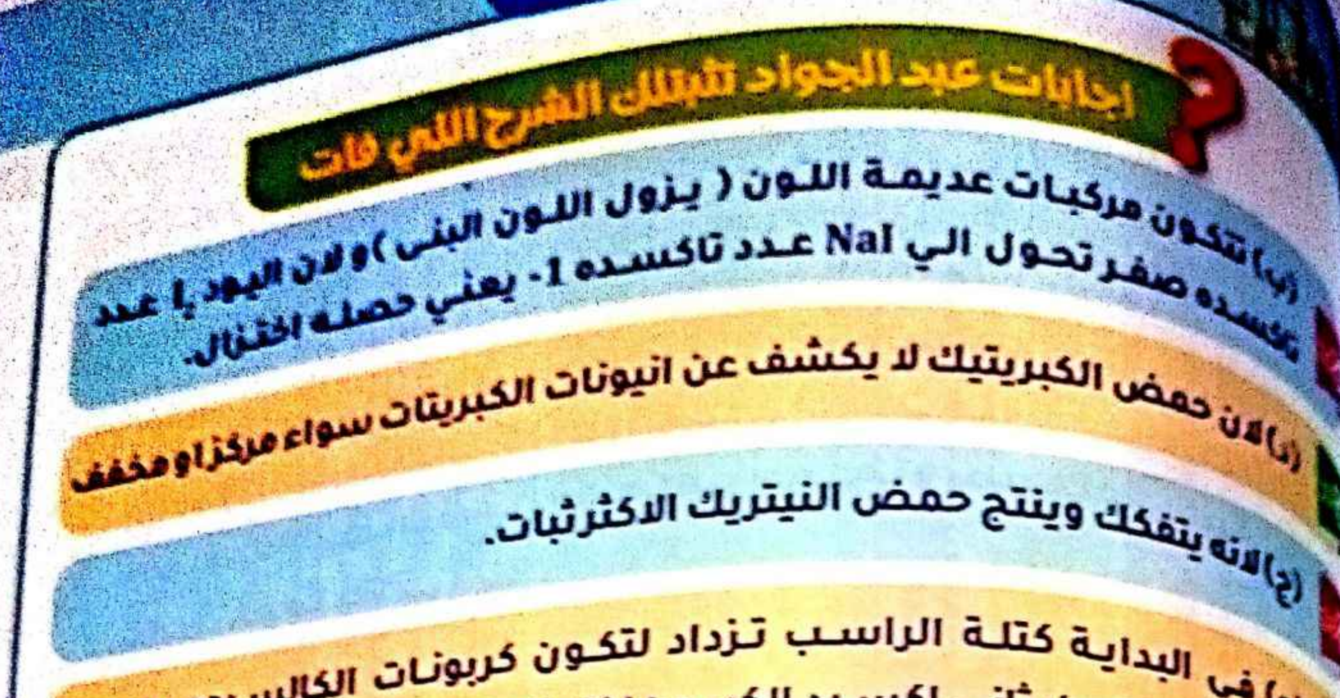
12) $Na_2S_2O_3 + 2HCl \longrightarrow$ .... + ... + ... + ...

13) $NaNO_2 + HCl \longrightarrow$ .... + ...

14) $3HNO_2 \longrightarrow$ .... + ... + ...

15) $2NO + O_2 \longrightarrow$ ....

16) $5NaNO_{2(aq)} + 2KMnO_{4(aq)} + 3H_2SO_4 \longrightarrow$ .... + ... + ... + ...



إجابات عبد الجواد تشلك الشرح اللي فات

(ب) تتكون مركبات عديمة اللون (يزول اللون البنى) ولان اليود I_2 عدد تاكسده صفر تحول الي NaI عدد تاكسده 1- يعني حصله اختزال.

(د) لان حمض الكبريتيك لا يكشف عن انيونات الكبريتات سواء مركزا او مخفف

(ج) لانه يتفكك وينتج حمض النيتريك الاكثر ثبات.

(ج) في البداية كتلة الراسب تزداد لتكون كربونات الكالسيوم راسب ابيض وعند امرار ثانى اكسيد الكربون لفترة طويلة يتحول الى بيكربونات الكالسيوم تذوب.

(أ) اضافه HCl الي انيون الكبريتيت يتصاعد غاز ثاني اكسيد الكبريت الذي يتاكسد بواسطة العامل المؤكسد مما يفسر اختفاء اللون البنفسجي.

(ه) ثيوسلفات هو هو ثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ اكشف عنه بحمض الهيدروكلوريك يديني راسب اصفر من (معلق الكبريت الاصفر) ويتصاعد غاز ثاني اكسيد الكبريت.

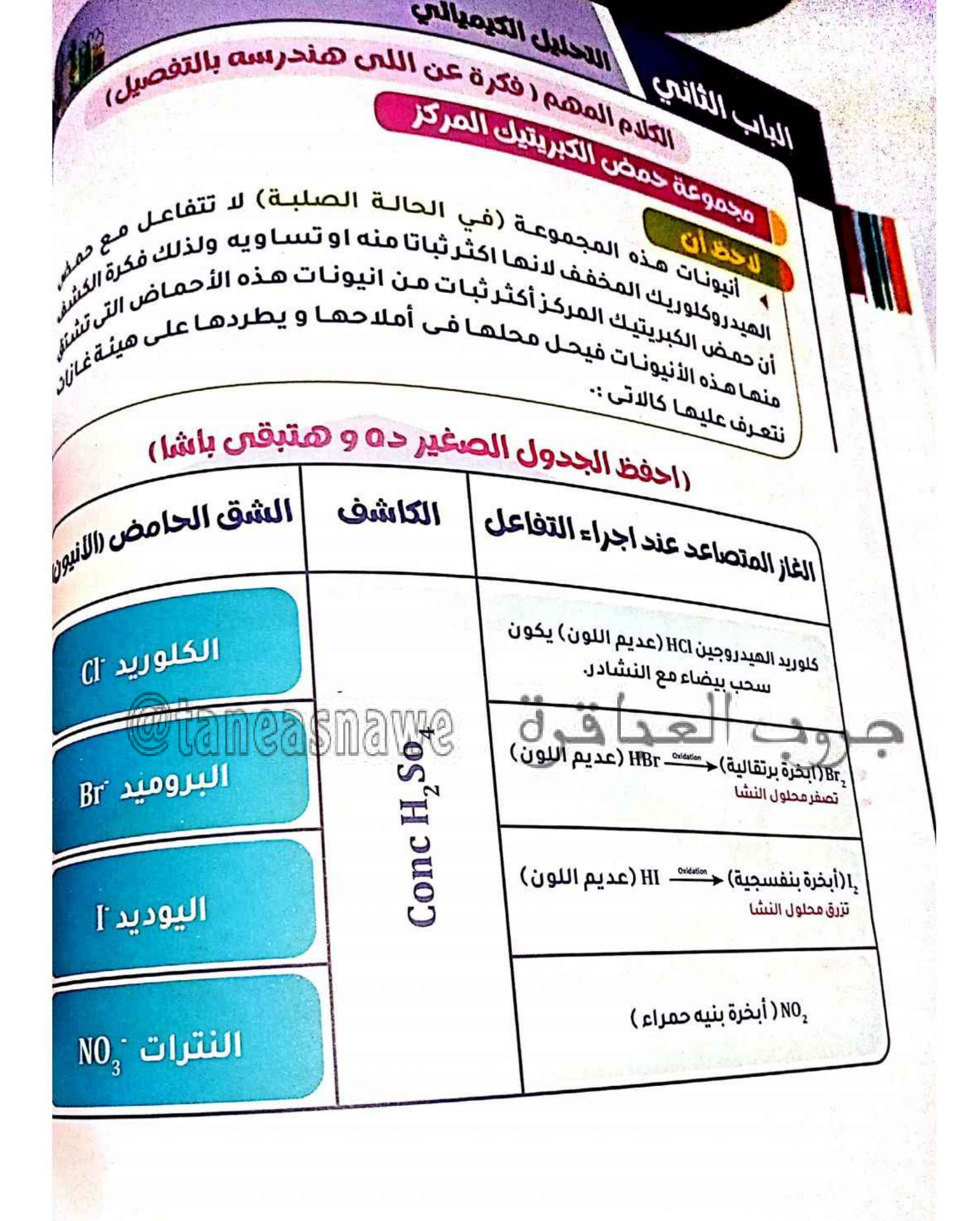
(ب) | ج23 (أ) | ج24 (ج)

(د) لان الحمض الاكثر ثباتا يحل محل الحمض الاقل ثباتا في محاليل أملاحه.

(ب) لان حمض النيتريك و حمض الهيدروكلوريك من الاحماض متوسطة الثبات.

(ب)

(ب) عند اضافة محلول الحمض الى الملح الصلب فإن الحمض الاكثر ثبات يحل محل الحمض الاقل ثبات و يطرده على هيئة غاز. و خلي بالك من أن الحمض ...



الكلام المهم (فكرة عن اللى هندرسه بالتفصيل)

مجموعة حمض الكبريتيك المركز

لاحظ أن

◄ أنيونات هذه المجموعة (في الحالة الصلبة) لا تتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف لانها اكثر ثباتا منه او تساويه ولذلك فكرة الكشف أن حمض الكبريتيك المركز أكثر ثبات من انيونات هذه الأحماض التى تشتق منها هذه الأنيونات فيحل محلها فى أملاحها و يطردها على هيئة غازات نتعرف عليها كالاتى :-

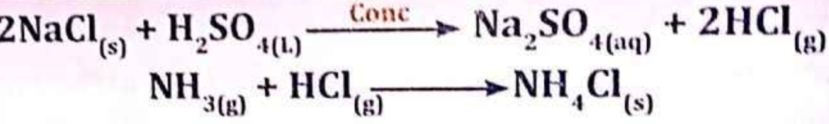
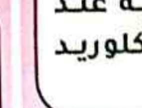
(احفظ الجدول الصغير ده و هتبقى باشا)

الشق الحامض (الأنيون)	الكاشف	الغاز المتصاعد عند اجراء التفاعل
الكلوريد Cl^-	Conc H_2SO_4	كلوريد الهيدروجين HCl (عديم اللون) يكون سحب بيضاء مع النشادر.
البروميد Br^-	Conc H_2SO_4	HBr (عديم اللون) $\xrightarrow{Oxidation}$ Br_2 (أبخرة برتقالية) تصفر محلول النشا
اليوديد I^-	Conc H_2SO_4	HI (عديم اللون) $\xrightarrow{Oxidation}$ I_2 (أبخرة بنفسجية) تزرق محلول النشا
النترات NO_3^-	Conc H_2SO_4	NO_2 (أبخرة بنيه حمراء)

مجموعة حمض الكبريتيك المركز

التجربة الاساسية : الملح الصلب + حمض الكبريتيك المركز (ثم التسخين إذا لزم الأمر)

يعتمد الكشف على أن حمض الكبريتيك المركز أكثر ثباتاً من الأحماض التي تشتق منها هذه الأنيونات. فعند إضافة حمض الكبريتيك المركز لأملاح الصلب هذه الأنيونات ثم التسخين تنفصل هذه الأحماض في صورة غازية يمكن الكشف عنها بالكواشف المناسبة.

الأنيون	الغاز الناتج عند اضافة (Conc H_2SO_4) والكشف عنه	تجارب تأكيدية للأنيون
الكلوريد Cl^-	يتصاعد غاز كلوريد الهيدروجين $H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} HCl$ + ملح الكلوريد الصلب ◄ يتصاعد غاز كلوريد الهيدروجين عديم اللون نتعرف عليه عند تعريضه لساق مبللة بالنشادر يكون سحباً بيضاء من كلوريد الامونيوم. $2NaCl_{(s)} + H_2SO_{4(L)} \xrightarrow{Conc} Na_2SO_{4(aq)} + 2HCl_{(g)}$ $NH_{3(g)} + HCl_{(g)} \longrightarrow NH_4Cl_{(s)}$   سحب كلوريد الأمونيوم البيضاء مركب صلب أبيض يتسامي	**اضافة نترات الفضة** ◄ يتكون كلوريد الفضة ⟵ محلول نترات الفضة + محلول ملح الكلوريد راسب أبيض يتحول بنفسجي عند تعرضة للضوء ◄ يذوب في محلول النشادر $NaCl_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$ راسب أبيض   راسب كلوريد الفضة الأبيض
البروميد Br^-	ملح البروميد الصلب + $H_2SO_4 \xrightarrow{\Delta} HBr \xrightarrow{\text{يتأكسد}} Br_2$ أبخرة برتقالية حمراء ◄ يتصاعد غاز بروميد الهيدروجين عديم اللون يتأكسد جزئياً بفعل حمض الكبريتيك الى ابخرة البروم (أبخرة برتقالية حمراء) تسبب إصفرار ورقة مبللة بمحلول النشا. $2NaBr_{(s)} + H_2SO_{4(L)} \xrightarrow{Conc/\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HBr_{(g)}$ $2HBr_{(g)} + H_2SO_{4(L)} \xrightarrow{Conc} 2H_2O_{(L)} + SO_{2(g)} + Br_{2(v)}$  أبخرة البروم البرتقالية الحمراء	**اضافة نترات الفضة** ◄ يتكون بروميد الفضه ⟵ محلول نترات الفضة + محلول ملح البروميد راسب أبيض مصفر يتحول داكن (أغمق) عند تعرضة للضوء. ◄ يذوب ببطء في محلول النشادر المركز $NaBr_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgBr_{(s)}$ راسب أبيض مصفر  راسب بروميد الفضة الأبيض المصفر



اليوديد I^-

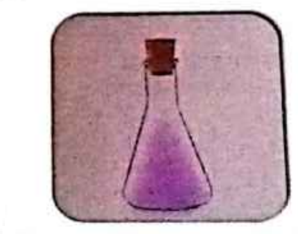
أبخرة بنفسجية تزرق النشا $I_2 \xleftarrow{\text{بتأكسد}} HI \xleftarrow{\Delta} H_2SO_4 +$ ملح اليوديد الصلب

- يتصاعد اولا غاز يوديد الهيدروجين عديم اللون يتأكسد جزء منه بسرعة بواسطة حمض الكبريتيك الى ابخرة اليود (بنفسجية)

تسبب زرقة ورقة مبللة بمحلول النشا .

$$2KI_{(s)} + H_2SO_{4(l)} \xrightarrow{Conc/\Delta} K_2SO_{4(aq)} + 2HI_{(g)}$$

$$2HI_{(g)} + H_2SO_{4(L)} \xrightarrow{Conc} 2H_2O_{(L)} + SO_{2(g)} + I_{2(v)}$$



أبخرة اليود البنفسجية

اضافة نترات الفضة

- يتكون يوديد الفضه ← محلول نترات الفضة + محلول ملح اليوديد راسب أصفر لا يذوب في محلول النشادر المركز
- يقل تأثير الهاليدات بالضوء بزيادة العدد الذري

$$NaI_{(aq)} + AgNO_{3(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgI_{(s)}$$



راسب يوديد الفضة الاصفر

النترات NO_3^-

ثاني اكسيد النيتروجين $NO_2 \xleftarrow{\Delta} H_2SO_4 +$ ملح البروميد الصلب

- يتكون حمض النيتريك اولا و لكنه ينحل سريعا و تتصاعد أبخرة بنية حمراء من ثاني أكسيد النيتروجين NO_2
- وتزداد كثافة الأبخرة عند إضافة قليل من خراطة النحاس .

$$2NaNO_{3(s)} + H_2SO_{4(L)} \xrightarrow{Conc/\Delta} Na_2SO_{4(aq)} + 2HNO_{3(L)}$$

$$4HNO_{3(L)} \xrightarrow{\Delta} 4NO_{2(g)} + 2H_2O_{(L)} + O_{2(g)}$$

خلي بالك: $4NO_{2(g)}$ ده بيتكون داخل الأنبوبة

$$Cu_{(s)} + 4HNO_{3(L)} \longrightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2H_2O_{(L)} + 2NO_{2(g)}$$

تزداد كثافة ابخرة NO_2 البنية الحمراء عند اضافة النحاس الي حمض النيتريك المتكون

تجربة الحلقة البنية أو السمراء

- محلول ملح النترات + كبريتات الحديد II حديثة التحضير حمض الكبريتيك المركز تضاف برفق على الجدار الداخ... فتتكون حلقة بنية عند السطح الفاصل بين الحمض... التفاعل ، تزول بالرج أو التسخين.

$$...(aq) + 4H_2SO_{4(L)} + 6FeSO_{4(aq)} \xrightarrow{Conc} Na_2SO_{4(aq)}$$
$$...O_4)_{3(aq)} + 4H_2O_{(L)} + 2NO_{(g)}$$

$$FeSO_{4(aq)} + NO_{(g)} \longrightarrow FeSO_4.NO_{(s)}$$

مركب الحلقة البنية

شكوكة

مجموعة محلول كلوريد الباريوم

هذه المجموعة تعطى محاليلها مع محلول كلوريد الباريوم رواسب مميزة.

لاحظ أن

١) انيونات هذه المجموعة لا تتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف أو مع حمض الكبريتيك المركز الساخن لانها اكثر منهم ثباتا او تساويهم).

الراسب المتصاعد عند اجراء التفاعل	الكاشف	الشق الحامض (الأنيون)
فوسفات الباريوم $Ba_3(PO_4)_2$ (راسب ابيض) يذوب فى dil HCl	$BaCl_2$	الفوسفات PO_4^{-3}
كبريتات الباريوم $BaSO_4$ (راسب ابيض) لا يذوب فى dil HCl		الكبريتات SO_4^{-2}



مجموعة محلول كلوريد الباريوم

أنيونات هذه المجموعة لا تتفاعل مع كلا من حمض HCl المخفف أو حمض H_2SO_4 المركز ولكن هذه الأنيونات تعطي محاليل أملاحها راسباً مع محلول كلوريد الباريوم $BaCl_2$.

الأنيون	الراسب الناتج عند اضافة $BaCl_2$	تجارب تأكيدية للأنيون
الفوسفات PO_4^{-3}	◀ فوسفات الباريوم راسب ابيض ⟵ $BaCl_2$ + محلول ملح الفوسفات ◀ يذوب في حمض الهيدروكلوريك المخفف $2Na_3PO_{4(aq)} + 3BaCl_{2(aq)} \longrightarrow 6NaCl_{(aq)} + Ba_3(PO_4)_{2(s)}$ راسب أبيض يذوب فى dil HCl	**اضافة نترات الفضة** ◀ يتكون فوسفات الفضه راسب أصفر ⟵ محلول نترات الفضة + محلول ملح الفوسفات ◀ يذوب في محلول النشادر وحمض النيتريك $Na_3PO_{4(aq)} + 3AgNO_{3(aq)} \longrightarrow 3NaNO_{3(aq)} + Ag_3PO_{4(s)}$ راسب أصفرمن فوسفات الفضة
الكبريتات SO_4^{-2}	◀ كبريتات الباريوم راسب ابيض ⟵ $BaCl_2$ + محلول ملح الكبريتات ◀ لايذوب في حمض الهيدروكلوريك المخفف . $Na_2SO_{4(aq)} + BaCl_{2(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + BaSO_{4(s)}$ راسب أبيض لا يذوب في dil HCl	**اضافة اسيتات الرصاص II** ◀ يتكون كبريتات الرصاص راسب أبيض ⟵ اسيتات الرصاص +محلول ملح الكبريتات $...SO_{4(aq)} + (CH_3COO)_2Pb_{(aq)} \longrightarrow 2CH_3COONa_{(aq)} + PbSO_{4(s)}$ راسب أبيض من كبريتات الرصاص II

ملحوظة ◀ يتشابه تفاعل محلول كلوريد الباريوم مع محلولى فوسفات الصوديوم وكبريتات الصوديوم فى تكون أملاح شحيحة الذوبان فى الماء

شعوذة ....

علل 1

علل 2

2 يت

3 راسب أبيض AgCl يتحول تعرضة لضو في محلول

4 د



علل 1
يجب أن تكون كبريتات الحديد II في تجربة الحلقة البنية حديثة التحضير
ج حتى لا تكون قد تأكسدت بفعل العوامل الجوية الى كبريتات حديد III فلن تتكون حلقة بنية.
علل 2
يزول لون الحلقة البنية بالرج أو بالتسخين
ج لانه بالرج او التسخين تنكسر الرابطة الضعيفة بين $FeSO_4$ و NO و تتأكسد كل كبريتات حديد II الي كبريتات حديد III و يتحرر NO الذي يتأكسد عند الفوهة و يتحول الي NO_2 و بذلك تختفي الحلقة البنية
محلول نترات الفضة
1
Na_2S
راسب أسود من كبريتيد الفضة Ag_2S
2
Na_2So_3
يتكون راسب أبيض يسود بالتسخين من كبريتيت الفضة Ag_2So_3
NaCl
أبيض من كلوريد الفضة يتحول إلي بنفسجي عند لضوء الشمس و يذوب محلول النشادر المركز.
4
NaBr
راسب أبيض مصفر من بروميد الفضة AgBr يصير داكناً في الضوء و يذوب ببطئ في محلول النشادر.
5
NaI
راسب اصفر من يوديد الفضة AgI لا يذوب في محلول النشادر.
6
Na_3PO_4
راسب أصفر من فوسفات الفضة Ag_3PO_4 يذوب في كل من محلول النشادر و حمض النيتريك.

1 جميع هذه الاملاح تذوب في محلول النشادر المركز ما عدا ....

أ) كلوريد الفضه

ب) بروميد الفضه

ج) يوديد الفضه

د) فوسفات الفضه

ج1 (ج)

2 الايون الذي يكون راسب مع كل من ايونات الفضه وايونات الباريوم هو ....

أ) الفوسفات

ب) النيترات

ج) البيكربونات

د) الكلوريد

ج2 (أ) فوسفات الفضة راسب أصفر وفوسفات الباريوم راسب أبيض.

3 عند اضافه حمض .... الي محلول ملح .... يتكون راسب ابيض

أ) الهيدروكلوريك / نيترات الماغنسيوم

ب) النيتريك / نيترات الماغنسيوم

ج) الكبريتيك / نيترات الحديد II

د) الكبريتيك / كلوريد الباريوم

ج3 (د) معناه إنه بيقولك إن الباريوم هيمسك في الكبريتات ويكون كبريتات الباريوم.

4 جميع الغازات التاليه تنطلق عند الكشف عن الشقوق الحامضيه عدا غاز ....

أ) ثاني اكسيد الكربون

ب) ثاني اكسيد الكبريت

ج) الهيدروجين

د) كبريتيد الهيدروجين

ج4 (ج)

5 الشكل يمثل اضافه محلول نترات الفضة ... اصفر ثم اضافه كميه من محلول النشادر فان الراسب B هو..................

أ) فوسفات الفضه
ب) يوديد الصوديوم
ج) يوديد الفضه
د) اسيتات الرصاص

ج5 (أ) الفوسفات يذوب في محلول النشادر.

6 يشترك كاتيون ...... فى تكوين راسبين كلاهما اصفر اللون

أ) الصوديوم
ب) البوتاسيوم
ج) الفضة
د) الزئبق

ج6 (ج) كاتيون الفضة مع اليود والفوسفات راسب لونه أصفر.

7 المحلول الذى يعطى راسب مع اكبر عدد من الانيونات هو محلول ....

أ) كلوريد الباريوم
ب) كبريتات الماغنسيوم
ج) نترات الفضة
د) اسيتات الرصاص الثنائية

ج7 (ج) نترات الفضة يعتبر عامل ترسيب مع أغلب الأنيونات.

8 الاشكال الاتيه توضح التغير الحادث في كتله بعض الرواسب عند اضافه حمض الهيدروكلوريك المخفف اليها، اي الخيارات الاتيه صحيح ....؟

(أ) (ب) (ج) (د)

أ) الشكل (ج) يعبر عن كربونات الماغنسيوم
ب) الشكل (د) يعبر عن فوسفات الباريوم
ج) الشكل (أ) راسب كلوريد فضه
د) الشكل (ب) يعبر عن كبريتات الباريوم

ج8 (ب) فوسفات الباريوم راسب يذوب فى حمض الهيدروكلوريك المخفف.

9 الصيغه الكيميائيه لمركب الحلقه البنيه هي ناتج اتحاد ....

أ) $Fe^{+2}.NO$ ب) $FeSO_4.NO_2$

ج) $Fe^{+3}.NO$ د) $Fe^{+3}.NO_2$

ج9 (أ) ملح حديد II مع أكسيد النيتريك.

10 جميع التالية غير صحيحة عند اجراء تجربة الحلقة بنية عدا ....

أ) اضافة كبريتات حديد II بكمية قليلة

ب) تحميض وسط التفاعل

ج) سكب حمض الكبريتيك في الانبوبة

د) استخدام كبريتات حديد II قديمة التحضير

ج10 (ب) لإنه يتم إضافة حمض H_2SO_4 المركز يعني بحمض الوسط.

11 يمكن الحد من نفاذية غاز كلوريد الهيدروجين عن طريق تقريبه لساق مبللة بمحلول

أ) الصودا الكاوية ب) الامونيا

ج) كبريتات الصوديوم د) كلوريد البوتاسيوم

ج11 (ب) يتفاعل كلوريد الهيدروجين مع الامونيا مكوناً سحب بيضاء من كلوريد الامونيوم.

12 الراسب الابيض لكاتيون الفضة يدل على غياب انيون ....

أ) Cl^- ب) I^- ج) Br^- د) SO_3^{-2}

ج12 (ب) لأن الفضة مع اليود تكون راسب أصفر.

13 يتفكك حمضي .... فينطلق من فوهة انبوبة التفاعل غاز بني محمر

أ) الهيدروكلوريك والنيتريك ب) النيتريك والنيتروز

ج) الكبريتيك والكبريتوز د) الفوسفوريك والكبريتيك

14 أي المواد التالية يمكن أن تفصل مخلوط AgI+AgBr ؟

أ) $AgNO_{3(aq)}$
ب) $NH_{3(aq)}$
ج) $HNO_{3(aq)}$
د) $H_2SO_{4(aq)}$

15 أراد طالب الكشف عن انيون النترات عن طريق التجربة التأكيدية ولكنه لم يلاحظ ظهور أي نواتج أو تغير في الانبوبة و السبب قد يكون كل مما يأتي عدا

أ) استخدام كبريتات حديد II القديمة التحضير
ب) استخدام كبريتات حديد II ساخنة و بكمية قليلة
ج) عدم احتواء الملح على انيون النترات
د) إضافة قطرات الحمض المركز ببطء

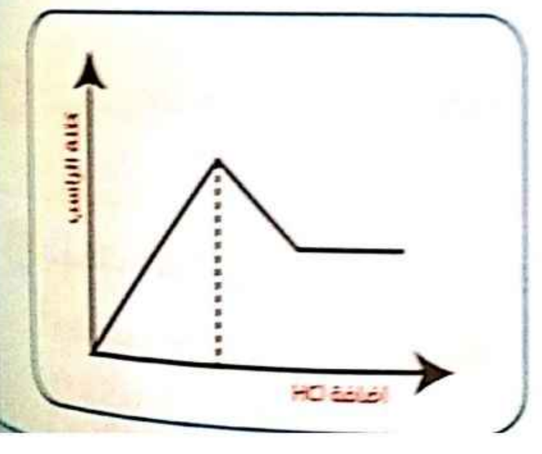
16 يمكن التمييز بين الحديد والنحاس باستخدام............

أ) dil HCl
ب) dil H_2SO_4
ج) conc HNO_3
د) جميع ما سبق

17 عند اكسده ايونات I^- الموجوده في محلول يوديد البوتاسيوم ثم تعرض الابخره الناتجه الي ورقه مبلله بمحلول النشا فإن لونها ....

أ) يصبح ازرق
ب) يظل عديم اللون
ج) يصبح بنفسجي
د) يتحول من البرتقالي الي الاخضر

18 الشكل المقابل يعبرعن التغير الحادث في كتله الراسب المتكون عند اضافه محلول .... الي محلول يحتوي علي انيونات ....



أ) كلوريد الباريوم / $PO_4^{-3}, (SO_4)^{-2}$
ب) نيترات الفضه / I^-, Cl^-
ج) كلوريد الباريوم / PO_4^{-3}
د) نيترات الفضه / PO_4^{-3}, Cl^-

19) أي من التفاعلات الاتيه صحيح ....

A) $CaCl_{2(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow CaSO_4 + 2HCl$

B) $NaNO_{3(s)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl + HNO_3$

C) $K_2SO_{4(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2KCl + H_2SO_4$

أ) التفاعلين (A) و (B) فقط

ب) التفاعلين (A) و (C) فقط

ج) التفاعلين (B) و (C) فقط

د) لاتوجد اجابات صحيحه

20) تم وضع ٣ جم من ثلاث رواسب متساويه الكتله (كلوريد فضه و بروميد فضه و يوديد فضه) في كميه وفيره من محلول النشادر المركز و بعد زمن كافي وجد ....جم مترسب بدون ذوبان

أ) 1

ب) 0.5

ج) 3

د) 2.5

21) شق حمضي (A) عند اضافه حمض الهيدروكلوريك المخفف اليه يتصاعد غاز وعند اضافه ماده مؤكسدة الي محلول ملحه يزول لون المادة المؤكسدة ويتاكسد هذا الشق الحمضي ويتحول الي شق حمضي اخر (B) احادي التكافؤ فان ...

أ) الشق A كبريتيت و الشق B كبريتات

ب) الشق A كربونات و الشق B بيكربونات

ج) الشق A نيتريت و الشق B نترات

د) الشق A كبريتيت و الشق B كلوريد

22) إحدى الحالات التالية ينطلق منها ثلاث غازات مختلفة من فوهة أنبوبة التفاعل هي.............

أ) إضافة حمض هيدروكلوريك مخفف لملح كربونات الصوديوم

ب) إضافة حمض الكبريتيك المركز لملح يوديد الصوديوم

ج) إضافة حمض الكبريتيك المركز لملح نترات الصوديوم

د) إضافة محلول كلوريد الباريوم لمحلول فوسفات الصوديوم

23 المركب الذي يزيد من ذوبان كلوريد الفضة في محلول مشبع متزن هو ....

أ) نترات الفضة
ب) غاز كلوريد الهيدروجين
ج) محلول الأمونيا
د) غاز الكلور

24 ايا من التالية تجعل لون الانبوبة بنفسجي ....

أ) اختزال ايونات اليود
ب) اكسدة ايونات اليود
ج) اختزال ايونات البروم
د) اكسدة ايونات البروم

سؤال حلو

يكشف حمض عن أنيون حمض ينحل حراريا لينتج حمض يمكن الكشف عن أنيونه من خلال ....

ج) حمض الكبريتيك المركز، حيث أن حمض HCl يكشف عن انيون حمض النيتروز الذي ينحل و ينتج حمض النيتريك الذي يكشف عن انيونه بواسطة حمض الكبريتيك المركز

المعادلات الآتية واكتب الأسماء بالعربى والألوان... ركز علشان المعادلات و اغلط ميهمكش و اتعلم من غلطك وانا معاك

1) $Na_2S + 2AgNO_3 \longrightarrow$ ....+.................

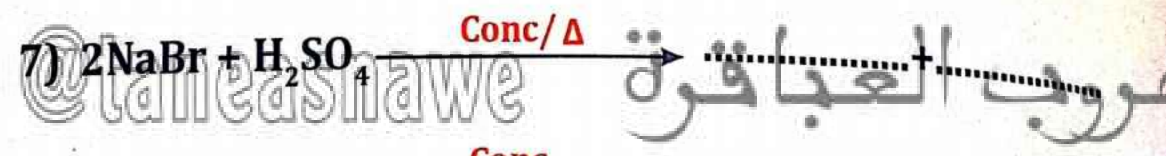
2) $2Na_2S_2O_3 + I_2 \longrightarrow$ ....+.................

3) $5NaNO_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow$ ....+..........+..........+..........

4) $2NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{Conc/\Delta}$ ....+.................

5) $HCl + NH_3 \longrightarrow$ ....

6) $NaCl + AgNO_3 \longrightarrow$ ....+.................



7) $2NaBr + H_2SO_4 \xrightarrow{Conc/\Delta}$ ....+.................

8) $2HBr + H_2SO_4 \xrightarrow{Conc}$ ....+.................+..........

9) $NaBr + AgNO_3 \longrightarrow$ ....+.................

10) $2KI + H_2SO_4 \xrightarrow{Conc/\Delta}$ ....+.................

11) $2HI + H_2SO_4 \xrightarrow{Conc}$ ....+.................+..........

12) $NaI + AgNO_3 \longrightarrow$ ....+.................

13) $2NaNO_3 + H_2SO_4 \xrightarrow{Conc/\Delta}$ ....+.................

14) $4HNO_3 \xrightarrow{\Delta}$ ....+.................+..........

15) $4HNO_3 + Cu \xrightarrow{Conc/\Delta}$ .... + ... + ...

16) $2NaNO_3 + 6FeSO_4 + 4H_2SO_4 \xrightarrow{Conc}$ .... + ... + ...

17) $FeSO_4 + NO \longrightarrow$ ....

18) $2Na_3PO_4 + 3BaCl_2 \longrightarrow$ .... + ...

19) $Na_3PO_4 + 3AgNO_3 \longrightarrow$ .... + ...

20) $Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow$ .... + ...

21) $Na_2SO_4 + (CH_3COO)_2Pb \longrightarrow$ .... + ...

(ب) ينطلق من كلاهما NO_2 بني محمر عند تفككهما.

(ب) لان راسب بروميد الفضة يذوب ببطء فى محلول النشادر المركز بينما راسب يوديد الفضة لا يذوب فى محلول النشادر المركز

(د) في التجربة يوضع الحمض في صورة قطرات ببطء على جدار الأنبوبة يعني (د) خطوة صح وأنا عايز الغلط.

(د) وذلك لان النحاس لايتفاعل مع الاحماض المخففه لأنه يلي الهيدروجين في متسلسلة الجهود و الحديد لا يتفاعل مع حمض النيتريك المركز بسبب ظاهره الخمول لذا عند إضافة dil HCl. أو dil H_2SO_4. يتفاعل Fe ولا يتفاعل Cu وعند إضافة Conc HNO_3. يتفاعل Cu ولا يتفاعل Fe.

(أ) لتكون ابخره اليود (بيزرق).

(أ) أبيض بيذوب فوسفات ، أبيض مابيذوبش كبريتات.

(د) التفاعل A هو اللي صح بس مش عندي في الاختيارات.

(أ) كلوريد الفضة وبروميد الفضة يذوبان في محلول النشادر واليوديد لا يذوب في محلول النشادر، كل واحد فيهم 3 جم

(ج) هو نيتريت لما احطله عامل مؤكسد يتحول الى نترات.

(ب) هيطلع بخار اليود و ثاني اكسيد الكبريت و يوديد الهيدروجين.

(ج) لأن AgCl يذوب في محلول النشادر المركز على الرغم من أنه شحيح الذوبان في الماء لذا عند إضافة محلول الأمونيا لمحلول AgCl مشبع يزيد الذوبان.

(ب) حيث تتصاعد ابخرة اليود البنفسجية بعد اكسدتها

HI ⟶ I2

$$2HI + H_2SO_4 \longrightarrow 2H_2O + SO_2 + I_2$$

$$I = -1 \longrightarrow I = 0$$



ثانياً الكشف عن الشق القاعدي الموجب (الكاتيون) في الأملاح البسيطة

علل؟! يعتبر الكشف عن الشق القاعدي أكثر تعقيداً من الكشف عن الشق الحامضي

وذلك لكثرة عدد الشقوق القاعدية والتداخل فيما بينها.
علاوة على إمكانية وجود الشق الواحد في أكثر من حالة تأكسد، مثل الحديد (Fe^{+2} - Fe^{+3}) وغيرهم.

و تقسم الشقوق القاعدية إلى 6 مجموعات تسمى المجموعات التحليلية ولكل مجموعة من الشقوق القاعدية كاشف معين يسمى بكاشف المجموعة.

و يعتمد هذا التقسيم على اختلاف ذوبان أملاح هذه الفلزات في الماء

اى يعتمد هذا التقسيم على تكوين املاح لا تذوب فى الماء (رواسب)

الراسب	كاشف المجموعة	الكاتيونات	المجموعة
كلوريدات شحيحة الذوبان	حمض HCl مخفف	Hg^{+} , Ag^{+} , Pb^{+2}	الأولى
كبريتيدات شحيحة الذوبان	غاز H_2S في وسط حمضي HCl	Cu^{+2}	الثانية
هيدروكسيدات ملونة شحيحة الذوبان	هيدروكسيد الأمونيوم NH_4OH	Al^{+3} , Fe^{+2} , Fe^{+3}	الثالثة
كبريتيدات شحيحة الذوبان	كبريتيد أمونيوم (وسط قلوي)	CO^{+2} , Zn^{+2} , Ni^{+2}	الرابعة
كربونات شحيحة الذوبان	كربونات الأمونيوم	Sr^{+2} , Ba^{+2} , Ca^{+2}	الخامسة
	ليس لها كاشف	عدة عناصر مثل Na^{+}	السادسة



وسوف نتناول أمثلة من بعض هذه المجموعات التحليلية الستة

المجموعة التحليلية الأولى

Hg^{+} , Ag^{+} , Pb^{+2}

كاشف المجموعة الاولى هو حمض الهيدروكلوريك المخفف واي محلول فيه كلوريد

لأن فلزات هذه المجموعه تترسب فى صورة **كلوريدات** شحيحة الذوبان فى الماء

رواسب مثل

كلوريد الفضة I ($AgCl$) , كلوريد الزئبق I ($HgCl$) , كلوريد الرصاص II ($PbCl_2$)

المجموعة التحليلية الثانية

Cu^{+2}

كاشف المجموعة الثانية هوكبريتيد الهيدروجين فى وسط حمضى ($HCl + H_2S$)

لأن فلزات هذه المجموعه تترسب فى صورة **كبريتيدات** فى الوسط الحامض

ويتم ذلك

بإذابة الملح في الماء وإضافة حمض هيدروكلوريك مخفف ليصير محلولاً حامضياً ثم يمرر فيه غاز كبريتيد الهيدروجين - فيترسب أحد كاتيونات هذه المجموعة و هو أيون النحاس II ، علي هيئة كبريتيد النحاس الأسود

الكشف عن أيون النحاس II

المحلول ملح النحاس II + كاشف المجموعة ($HCl + H_2S$) يتكون راسب أسود من كبريتيد النحاس II يذوب في حمض النيتريك الساخن .

$$CuSO_{4(aq)} + H_2S_{(g)} \longrightarrow H_2SO_{4(aq)} + CuS_{(s)}$$

راسب أسود من كبريتيد النحاس الأسود يذوب في حمض النيتريك الساخن

راسب كبريتيد النحاس(II) الأسود

المجموعة التحليلية الثالثة

Al^{+3} , Fe^{+2} , Fe^{+3}

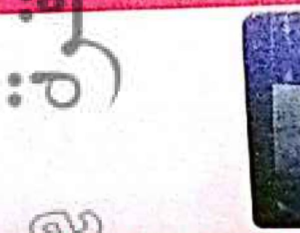
كاشف المجموعة الثالثة هيدروكسيد الامونيوم (NH_4OH) (محلول النشادر)
واي محلول فيه هيدوكسيد

◄ لان فلزات هذه المجموعه تترسب فى صورة **هيدروكسيدات**

التجربة الأساسية

محلول الملح + كاشف المجموعة (هيدروكسيد الأمونيوم) (محلول الامونيا).

الشقوق القاعدية (الكاتيونات) المجموعة التحليلية الثالثة

الكاتيون	الراسب الناتج عند اضافة هيدروكسيد الامونيوم NH_4OH	تجارب تأكيدية
الألومنيوم AL^{+3}	◀ هيدروكسيد الالومنيوم راسب ابيض جيلاتينى $\longleftarrow NH_4OH +$ ملح الألومنيوم ◀ يذوب في محلول الصودا الكاوية و يذوب في الأحماض المخففة . $Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_{4(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$ (راسب أبيض) ملحوظة: NH_4OH (NH_3 / H_2O) يسمى فى بعض الاحيان محلول الامونيا  هيدروكسيد الالومنيوم راسب ابيض جيلاتيني	**اضافة هيدروكسيد الصوديوم** ◀ هيدروكسيد الالومنيوم راسب ابيض جيلاتينى $\longleftarrow$ ملح الالومنيوم + هيدروكسيد الصوديوم ◀ يذوب في الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم مكوناً ميتا ألومينات الصوديوم . $Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3Na_2SO_{4(aq)} + 2Al(OH)_{3(s)}$ (راسب أبيض) $Al(OH)_{3(s)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaAlO_{2(aq)} + 2H_2O_{(L)}$ يذوب الراسب الابيض الجيلاتيني من هيدروكسيد الألومنيوم عند اضافة هيدروكسيد الصوديوم
الحديد II Fe^{+2}	◀ يتحول الي أبيض مخضر $\longleftarrow$ راسب أبيض $\longleftarrow NH_4OH +$ ملح الحديد II من هيدروكسيد حديد II عند التعرض للهواء ويذوب في الأحماض $FeSO_{4(aq)} + 2NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow (NH_4)_2SO_{4(aq)} + Fe(OH)_{2(s)}$ (راسب أبيض مخضر) راسب هيدروكسيد الحديد (II) الابيض المخضر	**اضافة هيدروكسيد الصوديوم** ◀ هيدروكسيد الحديد II راسب ابيض مخضر $\longleftarrow NaOH +$ ملح الحديد II $FeSO_{4(aq)} + 2NaOH_{(aq)} \longrightarrow Na_2SO_{4(aq)} + Fe(OH)_{2(s)}$ (راسب أبيض مخضر)

تابع/ الشقوق القاعدية (الكاتيونات) المجموعة التحليلية الثالثة

الكاتيون	الراسب الناتج عند اضافة هيدروكسيد الامونيوم NH_4OH	تجارب تأكيدية
الحديد III Fe^{+3}	راسب جيلاتيني بني محمر من هيدروكسيد الحديد III ⟵ NH_4OH + ملح الحديد III $FeCl_{3(aq)} + 3NH_4OH_{(aq)} \longrightarrow 3NH_4Cl_{(aq)} + Fe(OH)_{3(s)}$ يتكون راسب جيلاتيني لونه بني محمر يذوب في الأحماض .  هيدروكسيد الحديد (III) راسب بني المحمر الجيلاتيني	**اضافة هيدروكسيد الصوديوم** هيدروكسيد الحديد III راسب بنى محمر ⟵ NaOH + ملح الحديدIII $FeCl_{3(aq)} + 3NaOH_{(aq)} \longrightarrow 3NaCl_{(aq)} + Fe(OH)_{3(s)}$ راسب بني محمر

◄ راسب أبيض ⟵ $(NH_4)CO_3$ + محلول ملح الكالسيوم من كربونات الكالسيوم (الحجر الجيري) راسب أبيض يذوب في الاحماض

$$CaCl_{2(aq)} + (NH_4)_2CO_{3(aq)} \longrightarrow 2NH_4Cl_{(aq)} + CaCO_{3(s)}$$

ملحوظة ◄ كربونات الكالسيوم تذوب في الماء المحتوي على CO_2 لانها تتحول الى بيكربونات الكالسيوم

$$CaCO_{3(s)} + H_2O_{(L)} + CO_{2(g)} \longrightarrow Ca(HCO_3)_{2(aq)}$$

كربونات الكالسيوم

- ◄ تذوب في الاحماض
- ◄ لاتذوب فى الماء
- ◄ لكنها تذوب فى الماء المحتوى على CO_2



راسب كربونات الكالسيوم الابيض

اضافة حمض الكبريتيك المخفف

◄ راسب ابيض من كبريتات الكالسيوم ⟵(dil) H_2SO_4 + ملح ا...

الكشف الجاف

◄ عند تعريض ملح صلب به الكالسيوم الى له... فان كاتيونات الكالسيوم المتطايرة تلون اللهب... الاحمر الطوبي.

ملحوظة لو عندي محلول اسخنه يطلع المياه ويتبقى ال... الصلب بس الكشف الجاف لملح الكالسيوم لازم ال... يكون في حالة صلبة



كاتيونات الكالسيوم تلون المنطقة غير المضيئة من لهب بنزن باللون الأحمر الطوبي

استنتج اسم الملح الناتج

1 عند إضافة حمض الكبريتيك المركز إليه مع التسخين تتصاعد أبخرة بنية حمراء ، وعند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إليه يتكون راسب بني محمر.

ج1 ملح نترات حديد III

2 عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول الملح يتكون راسب أبيض يتحول في الضوء إلى اللون البنفسجي وعند إضافة محلول النشادر إليه يتكون راسب أبيض يخضر عند تعرضه للهواء.

ج2 ملح كلوريد حديد II

3 عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إليه يتصاعد غاز يخضر ورقة مبللة بثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز وعند تعريض قليل من الملح على سلك بلاتيني للهب بنزن غير المضئ يتكون لون أحمر طوبي.

ج3 ملح كبريتيت الكالسيوم.

4 عند إضافة محلول أسيتات الرصاص II إلى محلول الملح يتكون راسب أبيض. وعند إضافة محلول النشادر إلى محلول الملح يتكون راسب أبيض جيلاتيني.

ج4 ملح كبريتات ألومنيوم .

5 عند إضافة محلول كبريتات الماغنسيوم إلى محلول الملح يتكون راسب أبيض بعد التسخين وعند تعريض قليل من الملح على سلك بلاتيني للهب بنزن غير المضئ يتكون لون أحمر طوبي .

ج5 ملح بيكربونات الكالسيوم .

6 عند إضافة حمض الكبريتيك المركز إليه مع التسخين تتصاعد أبخرة برتقالية تسبب أصفرار ورقة مبللة بالنشا وعند إضافة محلول النشادر إليه يتكون راسب بني محمر جيلاتيني يذوب في الأحماض المخففة.

ج6 ملح بروميد حديد III

7 عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إليه تتصاعد أبخرة بنية حمراء عند فوهة الأنبوبة وعند إضافة حمض الكبريتيك المخفف إلى محلول الملح يتكون راسب أبيض .

ج7 ملح نيتريت الكالسيوم .

8 ملح تفاعل مع محلول صودا كاوية وتكون راسب أبيض ذاب في وفرة من الكاشف ثم وضع على نفس الملح كلوريد باريوم وتكون راسب أبيض لا يذوب في الاحماض المخففة .

ج8 ملح كبريتات ألومنيوم .

9 محلول ملح مع محلول نترات فضة تكون راسب أبيض مصفر يقتم لونه في الضوء ويعطى محلوله مع محلول صودا كاوية راسب أبيض جيلاتيني يذوب في الزيادة من الصودا الكاوية.

ج9 ملح بروميد الألومنيوم .

10 عند إضافة محلول نترات فضة إلى محلول ملح تكون راسب أصفر لا يذوب في محلول النشادر وعند تعرض الملح الجاف الى لهب بنزن تلون اللهب باللون الاحمر الطوبى.

ج10 ملح يوديد الكالسيوم.

11 عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إليه يتصاعد غاز يسود ورقة مبللة بمحلول أسيتات الرصاص II وعند إضافة محلول كربونات الأمونيوم إليه يتكون راسب أبيض يذوب في الأحماض المخففة.

ج11 ملح كبريتيد الكالسيوم .

12 ملح تفاعل مع حمض الكبريتيك المركز الساخن فتصاعد أبخرة برتقالية وعند تفاعل نفس الملح مع هيدروكسيد أمونيوم تكون راسب بنى محمر.

ج12 ملح بروميد حديد III



ملح مع محلول نترات فضة تكون راسب أصفر يذوب فى محلول النشادر
وعند إضافة محلول نشادر للملح تكون راسب أبيض .

13

ج13 ملح فوسفات الألومنيوم .

14

عند تفاعل ملح مع محلول أسيتات رصاص II تكون راسب أبيض ثم تفاعل
نفس الملح مع محلول صودا كاوية فتكون راسب أبيض مخضر.

ج14 ملح كبريتات حديد II

15

ملح عند إضافته الى حمض الكبريتيك المركز الساخن يتكون بخار بنى محمر
وعند إضافة الملح الى هيدروكسيد صوديوم تكون راسب بنى محمر.

ج15 ملح نترات الحديد III

16

ملح مع محلول كبريتات الماغنسيوم تكون راسب أبيض بعد التسخين
وعند تعريض الملح لمحلول محمض به كبريتيد الهيدروجين يتكون راسب
اسود.

ج16 ملح كربونات النحاس.

17

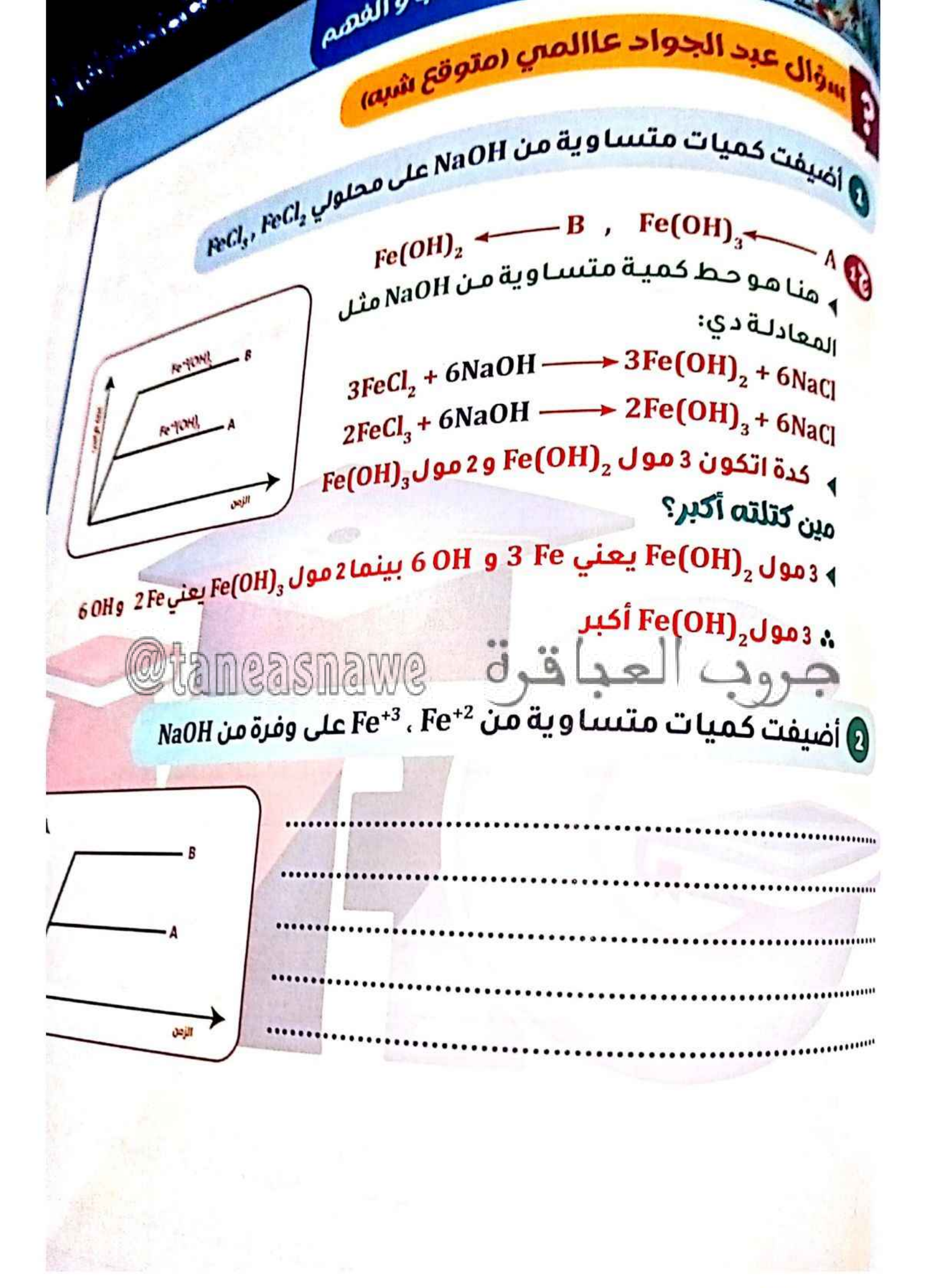
ملح تفاعل مع هيدروكسيد أمونيوم فترسب لون بنى محمر ثم نفس الملح
تفاعل مع كبريتات حديد II وحمض كبريتيك مركز فتكون إطار بنى على
السطح .

ج17 ملح نترات الحديد III

18

ملح تفاعل مع برمنجانات بوتاسيوم وحمض كبريتيك مركز فتكون نواتج
كلها عديمة اللون وأضيف لنفس الملح هيدروكسيد صوديوم فتكون
راسب أبيض مخضر.

ج18 ملح نيتريت حديد II



سؤال عبد الجواد عاالمي (متوقع شبه)

1 أضيفت كميات متساوية من NaOH على محلولي $FeCl_3$, $FeCl_2$

A $\longrightarrow Fe(OH)_3$, B $\longrightarrow Fe(OH)_2$

◂ هنا هوحط كمية متساوية من NaOH مثل المعادلة دي:

$$3FeCl_2 + 6NaOH \longrightarrow 3Fe(OH)_2 + 6NaCl$$

$$2FeCl_3 + 6NaOH \longrightarrow 2Fe(OH)_3 + 6NaCl$$

◂ كدة اتكون 3 مول $Fe(OH)_2$ و 2 مول $Fe(OH)_3$

مين كتلته أكبر؟

◂ 3 مول $Fe(OH)_2$ يعني 3 Fe و 6 OH بينما 2 مول $Fe(OH)_3$ يعني 2 Fe و 6 OH

∴ 3 مول $Fe(OH)_2$ أكبر

2 أضيفت كميات متساوية من Fe^{+2} ، Fe^{+3} على وفرة من NaOH

....

....

....

....

....

② عند تفاعل ١ مول من Fe^{+2} و Fe^{+3} و Al^{+3} مع وفرة من NaOH فنتج الرواسب التالية، اذكر اسم A,B,C .

ج② A ⟵ $Al(OH)_3$, B ⟵ $Fe(OH)_2$, C ⟵ $Fe(OH)_3$

◂ لأن A بعد ما اتكون ذاب في الزيادة من NaOH لذا فهو $Al(OH)_3$

◂ وهو قال إنه فاعل مول من Fe^{+2} و مول من Fe^{+3} يبقى هيتكون مول من $Fe(OH)_2$ ومول من $Fe(OH)_3$

وبما إن كتلة مول من $Fe(OH)_2$ أقل من كتلة مول من $Fe(OH)_3$

∴ B ⟵ $Fe(OH)_2$, C ⟵ $Fe(OH)_3$

كتلة الرواسب
C
B
A
الزمن

سؤال لم يأتى من قبل بهذا الشكل على الباب الثانى ولكنه يفتح مجال التفكير كثيرا. استفد منه قدر المستطاع

① بيكربونات كالسيوم من كربونات كالسيوم.

....

....

② ثانى أكسيد النيتروجين من الاكسجين.

....

....

③ كربونات ماغنسيوم من بيكربونات ماغنسيوم.

....

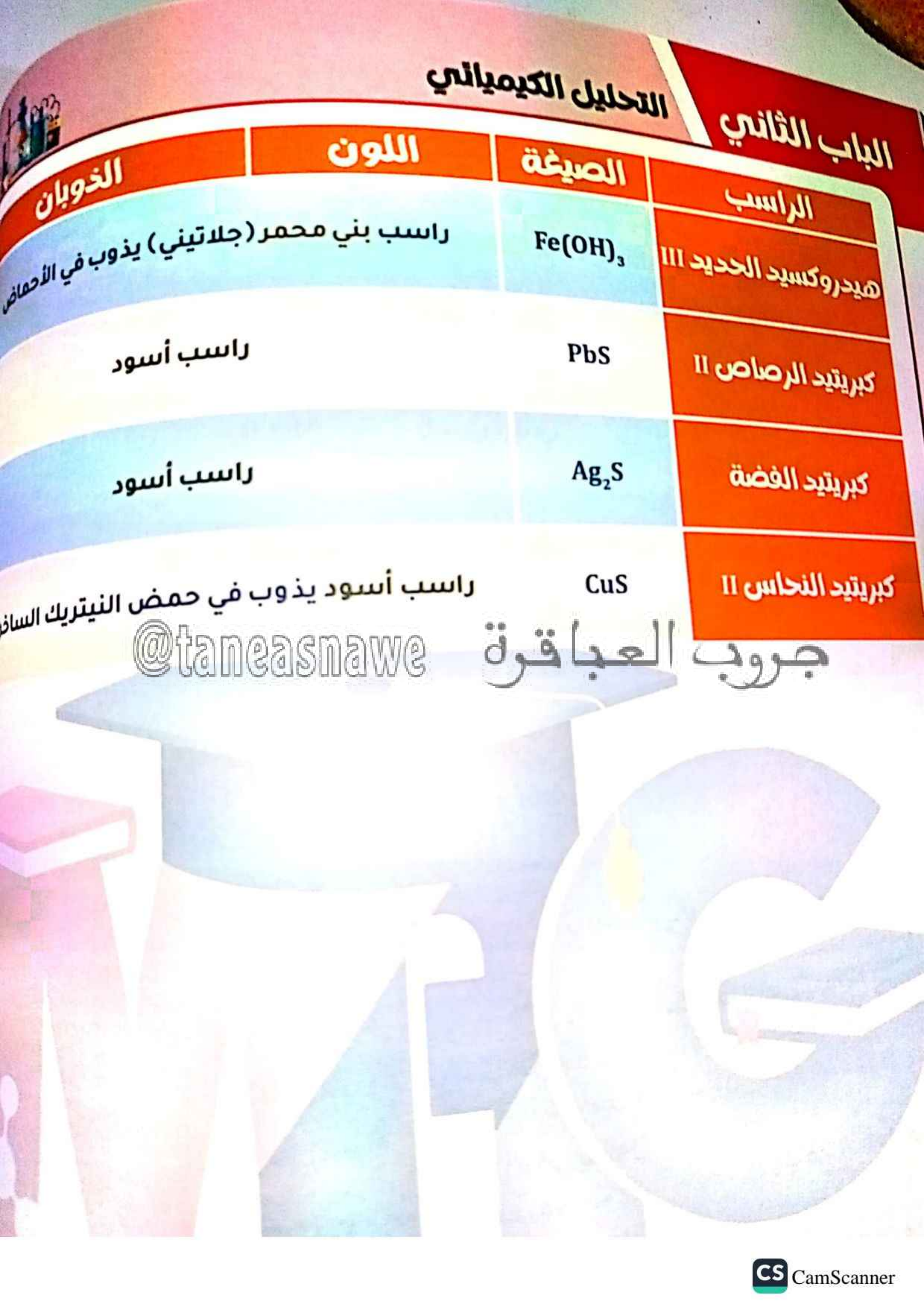
....

④ كلوريد أمونيوم من غاز نشادر.

....

....

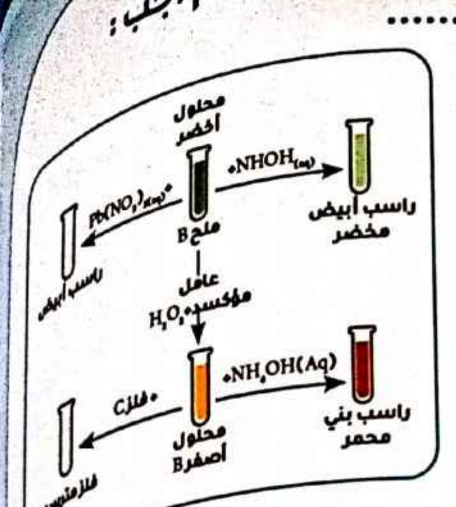
الراسب	الصيغة	اللون	الذوبان
كربونات الكالسيوم	$CaCO_3$	راسب أبيض	يذوب في HCl المخفف و $CO_2 + H_2O$
كربونات الماغنسيوم	$MgCO_3$	راسب أبيض	يذوب في HCl المخفف و $CO_2 + H_2O$
فوسفات الباريوم	$Ba_3(PO_4)_2$	راسب أبيض	يذوب في HCl المخفف
كبريتات الباريوم	$BaSO_4$	راسب أبيض	لا يذوب في HCl المخفف
كبريتات الرصاص II	$PbSO_4$	راسب أبيض	
كبريتيت الفضة	Ag_2SO_3	راسب أبيض يسود بالتسخين	
هيدروكسيد ألومنيوم	$Al(OH)_3$	راسب أبيض جيلاتيني يذوب في: ① الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم ② الأحماض المخففة	
هيدروكسيد حديد II	$Fe(OH)_2$	راسب أبيض يتحول إلى أبيض مخضر عند تعرضه الي الهواء	يذوب في الأحماض
كلوريد الفضة	$AgCl$	راسب أبيض يتحول إلى بنفسجي عند تعرضه للضوء	لا يذوب في HCl المخفف ولكن يذوب في محلول النشادر
بروميد الفضة	$AgBr$	راسب أبيض مصفر يصبح داكن عند التعرض للضوء	يذوب ببطء في محلول النشادر
يوديد الفضة	AgI	راسب أصفر	لا يذوب في محلول النشادر
فوسفات الفضة	Ag_3PO_4	راسب أصفر	يذوب في محلول النشادر، وحمض النيتريك



الراسب	الصيغة	اللون	الذوبان
هيدروكسيد الحديد III	$Fe(OH)_3$	راسب بني محمر (جلاتيني)	يذوب في الأحماض
كبريتيد الرصاص II	PbS	راسب أسود	
كبريتيد الفضة	Ag_2S	راسب أسود	
كبريتيد النحاس II	CuS	راسب أسود	يذوب في حمض النيتريك الساخن

... ثم أجب :

1 في الشكل المقابل تجارب التحليل ....
جميع الخيارات الاتيه تعد صحيحة ما عدا



أ) الملح A يحتوي علي ايونات حديد II
ب) محلول الملح B يحتوي علي ايونات حديد III
ج) الفلز C يحتمل ان يكون Zn خارصين
د) الفلز C يحتمل ان يكون Cu نحاس

ج1 (د) النحاس لايحل محل الحديد لأن النحاس يلي الحديد في متسلسلة الجهود وبالتالي مينفعش يكون نحاس لان اللون اتغير ودة معناه ان حصل تفاعل.

2 أي كاتيونات الفلز الاتية لا يُنتج راسب عند إضافة بضع قطرات من الأمونيا المائية إلي ملح أو محلول كاتيون الفلز هذا ؟

أ) Zn^{+2} ب) Cr^{+3} ج) Ca^{+2} د) Cu^{+2} ه) Al^{+3}

ج2 (ج) $Ca(OH)_2$ ماء الجير «محلول»

3 أي المواد الاتية لا يذوب عند إضافة كمية فائضة من NaOH ؟

أ) $Cr(OH)_3$ ب) $Al(OH)_3$
ج) $Zn(OH)_2$ د) $Ca(OH)_2$

ج3 (د) هيدروكسيد الكالسيوم اصلا مش راسب (ماء الجير) $Ca(OH)_2$

4 اثناء انفجار البراكين في قاع المحيطات تتصاعد كميات كبيرة من غازات .... و المسؤله عن تحويل مركبات النحاس الذائبه في الماء الي املاح غيرقابله للذوبان في مياه المحيط .

أ) NO_2 ب) SO_3
ج) H_2S د) HCl

ج4 (ج) عطى راسب مع النحاس يبقى كبريتيد

أيا من التالية تنطبق على حمض الهيدروكلوريك المخفف؟

أ) كاشف انيونى للمجموعة التحليلية الاولى

ب) كاشف كاتيونى للمجموعة التحليلة التانية

ج) كاشف كاتيونى لشق الكربونات الحامضى

د) كاشف كاتيونى او انيونى

(د) بيكشف عن الأحماض الاقل ثباتًا (أنيونات) يبقى كاشف أنيوني، وبيكشف عن المجموعة التحليلية الأولي (كاتيونات) يبقى كاشف كاتيوني.

يترسب كاتيون الرصاص II على هيئة ....

أ) كلوريد | ب) نترات

ج) بيكربونات | د) اسيتات

(أ)

أي من الأيونات الآتية لا يترسب بواسطة كبريتيد الهيدروجين؟

أ) Ag^{+} | ب) Cu^{+2}

ج) Pb^{+2} | د) لا توجد إجابة صحيحة

(د) لأن كلهم بيترسبوا على هيئة كبريتيد وراسب أسود

يتكون راسب أبيض عند إضافة حمض HCl المخفف إلى محلول يحتوي على أيونات ....

أ) Hg^{+} | ب) Mg^{+2}

ج) Zn^{+2} | د) Fe^{+2}

(أ) لان الزئبق من المجموعه التحليليه الاولي التي تترسب علي هيئه كلوريدات

ما الرواسب المتكونة عند إمرار غاز H_2S في محلول يحتوي على أيونات K^{+}, Pb^{+2}, Cu^{+2}؟

أ) CuS, PbS | ب) K_2S, CuS

ج) K_2S, PbS | د) Pb, CuS

(أ) هيتكون راسب من PbS,CuS ولا يتكون مع البوتاسيوم.

10 $H_2S_{(g)}$ يرسب كاتيونات $Cd^{+2}, Zn^{+2}, Cu^{+2}$ في صورة كبريتيدات، عندما تكون هذه الكاتيونات في..........

أ) صورة محاليل مائية
ب) وسط حامضي مخفف
ج) وسط متعادل
د) وسط قلوي مخفف

ج10 (ب) لو انا معرفش حاجة عن ايونات الخارصين و الكادميوم فأنا عارف ان النحاس II بيرسب علي هيئة كبريتيدات بأستخدام H_2S بس لازم نكون محمضين الوسط ب HCl ولمعلوماتك ايونات الخارصين و الكادميوم من المجموعة التحليلية الثانية برضو.

11 ما المادة التي لا تتفاعل عند تسخين بسيط محلول هيدروكسيد البوتاسيوم معها؟

أ) هيدروكسيد الألومنيوم الصلب
ب) كلوريد الأمونيوم الصلب
ج) محلول كبريتات النحاس (II)
د) محلول كبريتات الصوديوم

ج11 (د) لانه لا يتكون راسب او غاز و بالتالي بنقول لا يحدث تفاعل علشان الحالة الفيزيائية للايونات متغيرتش.

12 يمكن فصل $Fe(OH)_3$ من خليط له مع $Al(OH)_3$ باستخدام ....

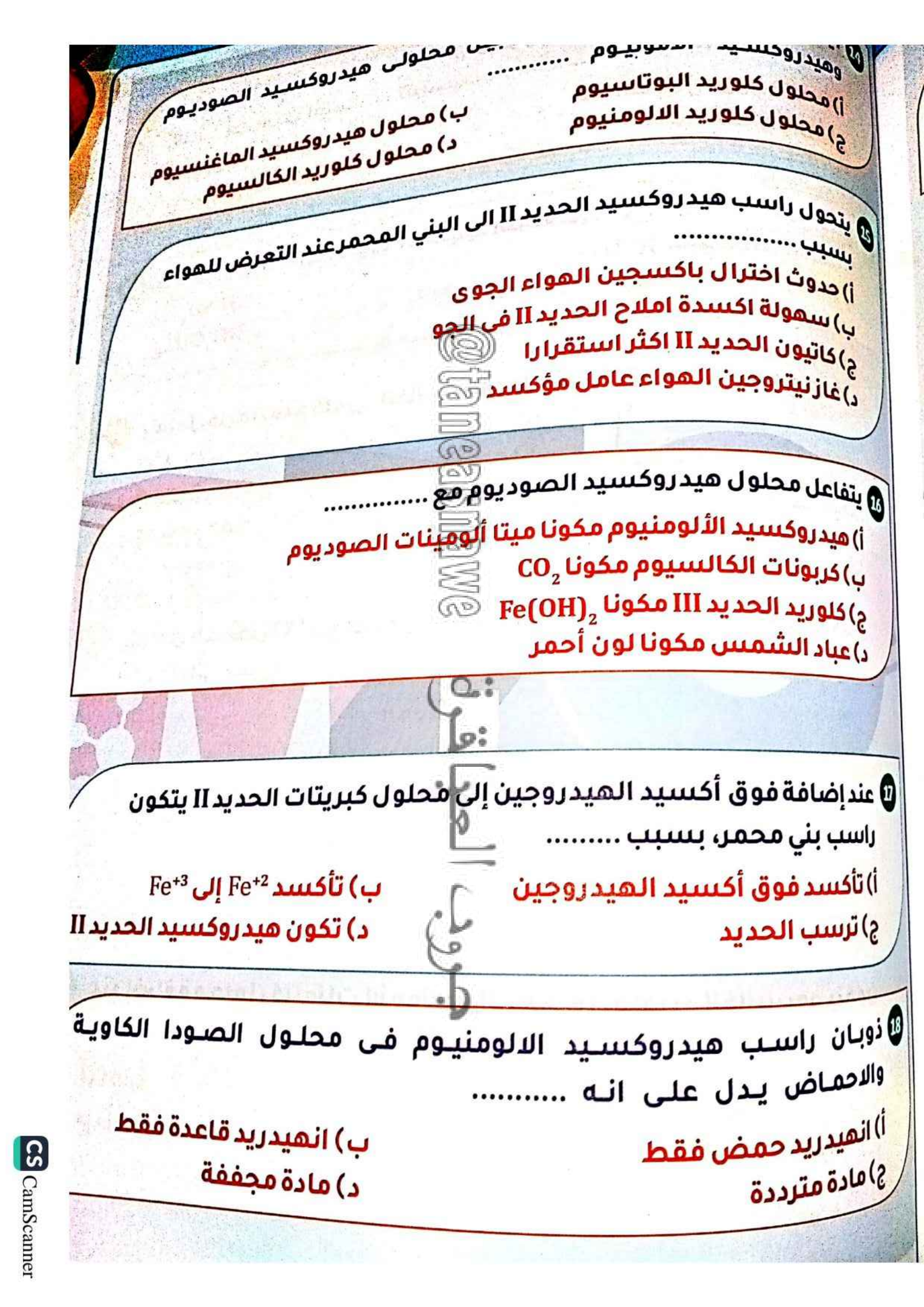
أ) $HCl_{(aq)}$
ب) $NaCl_{(aq)}$
ج) $NaOH_{(aq)}$
د) $NH_4Cl + NH_4OH$

ج12 (ج) حيث أن $Al(OH)_3$ يذوب في NaOH ، $Fe(OH)_3$ لا يذوب

13 ايا من المحاليل عامل مرسب ....

أ) كبريتات الصوديوم
ب) هيدروكسيد الامونيوم
ج) كلوريد الامونيوم
د) كبريتات النحاس

ج13 (ب) لأنه يرسب عناصر المجموعة التحليلية الثالثة.



(14) ... بين محلولى هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الألومنيوم ....

أ) محلول كلوريد البوتاسيوم

ب) محلول هيدروكسيد الماغنسيوم

ج) محلول كلوريد الالومنيوم

د) محلول كلوريد الكالسيوم

(15) يتحول راسب هيدروكسيد الحديد II الى البني المحمر عند التعرض للهواء بسبب ....

أ) حدوث اخترال باكسجين الهواء الجوى

ب) سهولة اكسدة املاح الحديد II فى الجو

ج) كاتيون الحديد II اكثر استقرارا

د) غاز نيتروجين الهواء عامل مؤكسد

(16) يتفاعل محلول هيدروكسيد الصوديوم مع ....

أ) هيدروكسيد الألومنيوم مكونا ميتا ألومينات الصوديوم

ب) كربونات الكالسيوم مكونا CO_2

ج) كلوريد الحديد III مكونا $Fe(OH)_2$

د) عباد الشمس مكونا لون أحمر

(17) عند إضافة فوق أكسيد الهيدروجين إلى محلول كبريتات الحديد II يتكون راسب بني محمر، بسبب ....

أ) تأكسد فوق أكسيد الهيدروجين

ب) تأكسد Fe^{+2} إلى Fe^{+3}

ج) ترسب الحديد

د) تكون هيدروكسيد الحديد II

(18) ذوبان راسب هيدروكسيد الالومنيوم فى محلول الصودا الكاوية والاحماض يدل على انه ....

أ) انهيدريد حمض فقط

ب) انهيدريد قاعدة فقط

ج) مادة مترددة

د) مادة مجففة

19 اضيف الى خليط من ثلاث كاتيونات محلول الصودا الكاوية ايا من الكاتيونات التالية هى الاكثر احتمالا الا تترسب ....

أ) الكاتيون الاحادى
ب) الكاتيون الثنائى
ج) الكاتيون الثلاثى
د) الكاتيون الثنائى والثلاثى

20 كاشف كاتيونات المجموعة التحليلية الثالثة هو ....

أ) H_2SO_4
ب) HCl
ج) NH_4OH
د) H_2S

21 يتفاعل كل من ملح كلوريد الكالسيوم وملح كربونات الكالسيوم مع حمض الكبريتيك المخفف، ما وجه التشابه بين التفاعلين؟

أ) يتكون غازفي خليط التفاعل الناتج
ب) ينتج ماء
ج) يقوم حمض الكبريتيك بدور العامل المؤكسد
د) يتكون راسب أبيض

22 يتفاعل الحمض (X) مع محلول نترات الفلز (Y) مكونا راسب أبيض اللون، أيا مما يأتي يعبرعن كل من الحمض (X)، الفلز (Y) ؟

	الحمض (X)	الفلز (Y)
(أ)	حمض الكبريتيك	الكالسيوم
(ب)	حمض الهيدروكلوريك	الكالسيوم
(ج)	حمض النيتريك	الرصاص
(د)	حمض الكبريتيك	البوتاسيوم

23 عند إضافة محلول كربونات الأمونيوم الي محلول كلوريد الكالسيوم يتكون راسب ....

أ) احمر
ب) ابيض
ج) أزرق
د) اصفركناري

يضاف .... لبرادة حديد فيتصاعد غاز H_2 ولمحلول كاتيون الكالسيوم فيتكون راسب ابيض

أ) HCl المخفف

ب) HNO_3 المخفف

ج) H_2SO_4 المخفف

د) H_2SO_4 المركز

يمكن فصل أيون Cu^{+2} عن أيون Ca^{+2} وذلك بإضافة ....

أ) حمض HCl مخفف

ب) إمرار غاز H_2S في وجود NH_4OH أو NH_4Cl في المحلول

ج) إمرار غاز H_2S في وجود HCl المخفف في المحلول

د) الإجابتان ب ، ج معا



1) $CuSO_4 + H_2S$ ⟶ ....+..................

2) $Al_2(SO_4)_3 + 6NH_4OH$ ⟶ ....+..................

3) $Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH$ ⟶ ....+..................

4) $Al(OH)_3 + NaOH$ ⟶ ....+..................

5) $FeSO_4 + 2NH_4OH$ ⟶ ....+..................

6) $FeSO_4 + 2NaOH$ ⟶ ....+..................

7) $FeCl_3 + 3NH_4OH$ ⟶ ....+..................

8) $FeCl_3 + 3NaOH$ ⟶ ....+..................

9) $CaCl_2 + (NH_4)_2CO_3$ ⟶ ....+..................

10) $CaCO_3 + H_2O + CO_2$ ⟶ ....

11) $CaCl_2 + H_2SO_4$ ⟶ ....+..................

1) $Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$

2) $CO_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$

3) $Na_2CO_3 + MgSO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + MgCO_3$

4) $MgCO_3 + 2HCl \longrightarrow MgCl_2 + H_2O + CO_2$

5) $NaHCO_3 + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O + CO_2$

6) $2NaHCO_3 + MgSO_4 \longrightarrow Na_2SO_4 + Mg(HCO_3)_2$

7) $Mg(HCO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} MgCO_3 + H_2O + CO_2$

8) $Na_2SO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2$

9) $K_2Cr_2O_7 + 3SO_2 + H_2SO_4 \longrightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$

10) $Na_2SO_3 + 2AgNO_3 \longrightarrow Ag_2SO_3 + 2NaNO_3$

11) $Na_2S + 2HCl \longrightarrow 2NaCL + H_2S$

12) $(CH_3COO)_2Pb + H_2S \longrightarrow 2CH_3COOH + PbS$

13) $Na_2S + 2AgNO_3 \longrightarrow 2NaNO_3 + Ag_2S$

14) $Na_2S_2O_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + SO_2 + S$

15) $2Na_2S_2O_3 + I_2 \longrightarrow Na_2S_4O_6 + 2NaI$

16) $NaNO_2 + HCl \longrightarrow NaCl + HNO_2$

17) $3HNO_2 \longrightarrow HNO_3 + H_2O + 2NO$

18) $2NO + O_2 \longrightarrow 2NO_2$

19) $5NaNO_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow 5NaNO_3 + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 3H_2O$

20) $2NaCl + H_2SO_4 \xrightarrow{Conc/\Delta} Na_2SO_4 + 2HCl$

21) $HCl + NH_3 \longrightarrow NH_4Cl$

22) $NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$

23) $2NaBr + H_2SO_4 \xrightarrow{Conc/\Delta} Na_2SO_4 + 2HBr$

24) $2HBr + H_2SO_4 \xrightarrow{Conc} 2H_2O + SO_2 + Br_2$

25) $NaBr + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgBr$

26) $2KI + H_2SO_4 \xrightarrow{Conc/\Delta} K_2SO_4 + 2HI$

27) $2HI + H_2SO_4 \xrightarrow{Conc} 2H_2O + SO_2 + I_2$

28) $NaI + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgI$

29) $2NaNO_3 + H_2SO_4 \xrightarrow{Conc/\Delta} Na_2SO_4 + 2HNO_3$

30) $4HNO \xrightarrow{\Delta} 2H_2O + 4NO_2 + O_2$

31) $4HNO_3 + Cu \longrightarrow$

32) $2NaNO_3 + 6FeSO_4 + 4H_2SO_4 \xrightarrow{Conc} 3Fe_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + 4H_2O + 2NO$

33) $FeSO_4 + NO \longrightarrow FeSO_4.NO$

34) $2Na_3PO_4 + 3BaCl_2 \longrightarrow Ba_3(PO_4)_2 + 6NaCl$

35) $Na_3PO_4 + 3AgNO_3 \longrightarrow 3NaNO_3 + Ag_3PO_4$

36) $Na_2SO_4 + BaCl_2 \longrightarrow 2NaCl + BaSO_4$

37) $Na_2SO_4 + (CH_3COO)_2Pb \longrightarrow 2CH_3COONa + PbSO_4$

38) $CuSO_4 + H_2S \longrightarrow H_2SO_4 + CuS$

39) $Al_2(SO_4)_3 + 6NH_4OH \longrightarrow 3(NH_4)_2SO_4 + 2Al(OH)_3$

40) $Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \longrightarrow 3Na_2SO_4 + 2Al(OH)_3$

41) $Al(OH)_3 + NaOH \longrightarrow NaAlO_2 + 2H_2O$

42) $FeSO_4 + 2NH_4OH \longrightarrow (NH_4)_2SO_4 + Fe(OH)_2$

43) $FeSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + Fe(OH)_2$

44) $FeCl_3 + 3NH_4OH \longrightarrow 3NH_4Cl + Fe(OH)_3$

45) $FeCl_3 + 3NaOH \longrightarrow 3NaCl + Fe(OH)_3$

46) $CaCl_2 + (NH_4)_2CO_3 \longrightarrow 2NH_4Cl + CaCO_3$

47) $CaCO_3 + H_2O + CO_2 \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$

48) $CaCl_2 + H_2SO_4 \xrightarrow{dil} 2HCl + CaSO_4$



الاجابات

اجابات عبد الجواد تبتلك الشرح اللي فات

ج14 (ج) لأنه يكون راسب أبيض جيلاتيني في كلتا الحالتين ولكن الراسب يذوب في الزيادة من NaOH فقط

ج15 (ب) لأن الحديد III أكثر استقرارا من الحديد II فيسهل أكسدته



ج16 (أ)



ج17 (ب) طالما عطاني راسب بني محمر يبقي ده هيدروكسيد الحديد III يبقي كدة فوق اكسيد الهيدروجين العامل المؤكسد اكسدلي حديد II الي حديد III.

ج18 (ج) لأنه مرة يكون راسب معNH_4OH ومرة يذوب في باقي NaO



ج19 (أ) لأن الصودا الكاوية كانت بتكشف عن كاتيونات المجموعة التحليلية الثالثة وكان فيها حديد ثنائي وثلاثي والومنيوم ثلاثي .



ج20 (ج)



ج21 (د)

$$CaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow 2HCl + CaSO_{4(s)}$$ ↓ راسب أبيض

$$CaCO_3 + H_2SO_4 \longrightarrow H_2O_{(L)} + CO_{2(g)} + CaSO_4(s)$$ ↓ راسب ابيض

ج22 (أ)

$$Ca(NO_3)_2 + H_2SO_4 \longrightarrow CaSO_{4(s)} + 2HNO_3$$



ج23 (ب) يتكون راسب ابيض من كربونات الكالسيوم

ج24 (ج) عندما يضاف إلى الحديد أحماض مخففة يتصاعد H_2 ويتكون أملاح حديد II، ومع الكالسيوم هيتكون كبريتات الكالسيوم راسب أبيض



ج25 (ج) مع الكالسيوم مش هيحصل حاجة ومع النحاس يتكون راسب اسود كبريتيدات



- يجب على الطالب الذى لم يفهم هذا التراكم من قبل مشاهدة كورس الأساسيات (علي اليوتيوب)

هو عبارة عن مراجعة المفاهيم والقوانين التي سبق دراستها في الصفين الأول والثاني الثانوي ،ولها علاقة بباقي أبواب الكتاب.

المول

هو كمية المادة التي تحتوي على عدد أفوجادرو من الجزيئات أو الذرات أو الأيونات أو وحدات صيغة أو إلكترونات) .

$$Al^{+3} + 3e^- \longrightarrow Al$$

- يلزم 3 مول من الإلكترونات لاختزال 1 مول من أيونات Al^{+3} لتكوين 1 مول من ذرات Al

الكتلة المولية

(كتلة المول) (الكتلة الجزيئية) (تحسب من صيغة المركب)

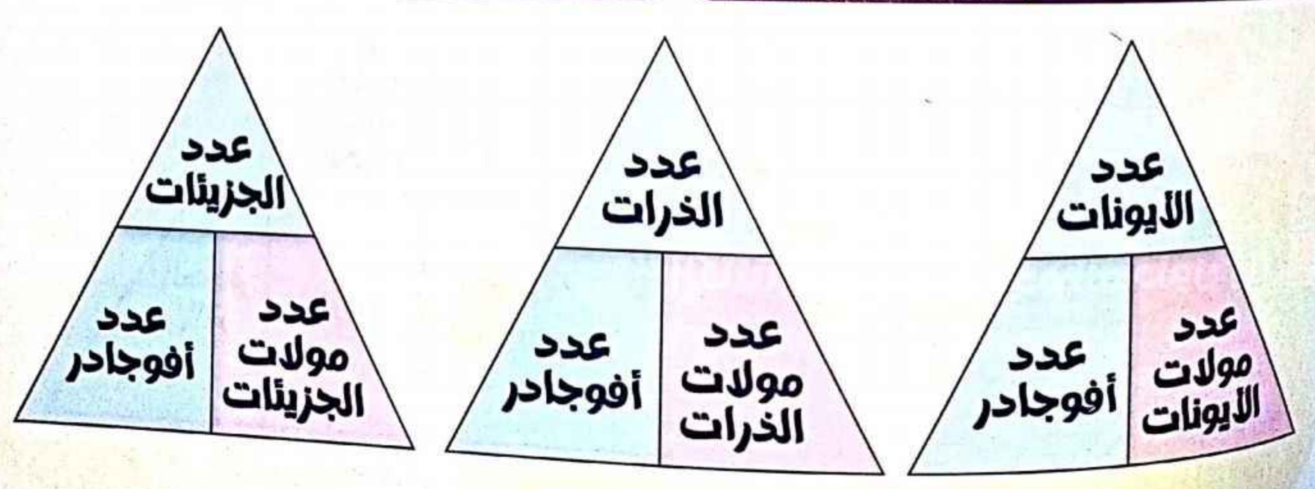
هى مجموع كتل الذرات للعناصر المكونة للمركب .

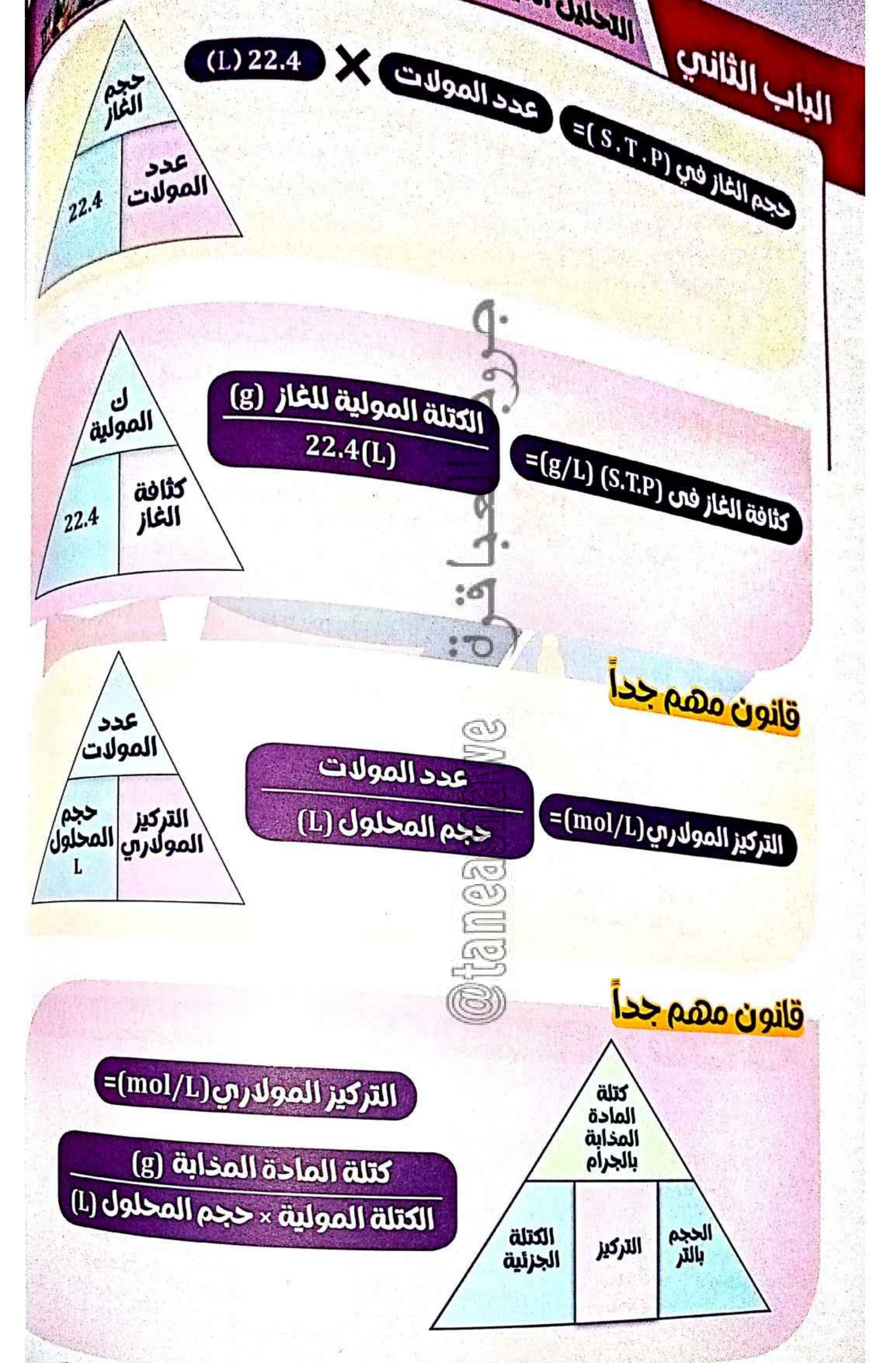
عدد المولات = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{كتلة المول}}$

كتلة المادة

كتلة المول | عدد المولات

عدد الجزيئات أو الذرات أو الأيونات = عدد المولات X عدد أفوجادرو





حجم الغاز في (S.T.P) = عدد المولات × 22.4 (L)

كثافة الغاز فى (S.T.P) (g/L) = $\frac{\text{الكتلة المولية للغاز (g)}}{22.4\text{(L)}}$

قانون مهم جداً

التركيز المولاري (mol/L) = $\frac{\text{عدد المولات}}{\text{حجم المحلول (L)}}$

قانون مهم جداً

التركيز المولاري (mol/L) = $\frac{\text{كتلة المادة المذابة (g)}}{\text{الكتلة المولية} \times \text{حجم المحلول (L)}}$

النسبة المئوية لعنصر فى مركب= $\frac{\text{كتلة العنصر} \times 100}{\text{كتلة المركب}}$

النسبة المئوية لمادة في عينة غير نقية= $\frac{\text{كتلة المادة} \times 100}{\text{كتلة العينة}}$

1 مسائل الكتلة المولية

مثال

احسب الكتلة المولية من مركب كلورات الصوديوم $NaClO_3$
(Na= 23 , Cl = 35.5 , O=16)

إجابتك

الكتلة المولية $NaClO_3$ = 23 + 35.5 + (16 × 3) = 106.5 g/mol

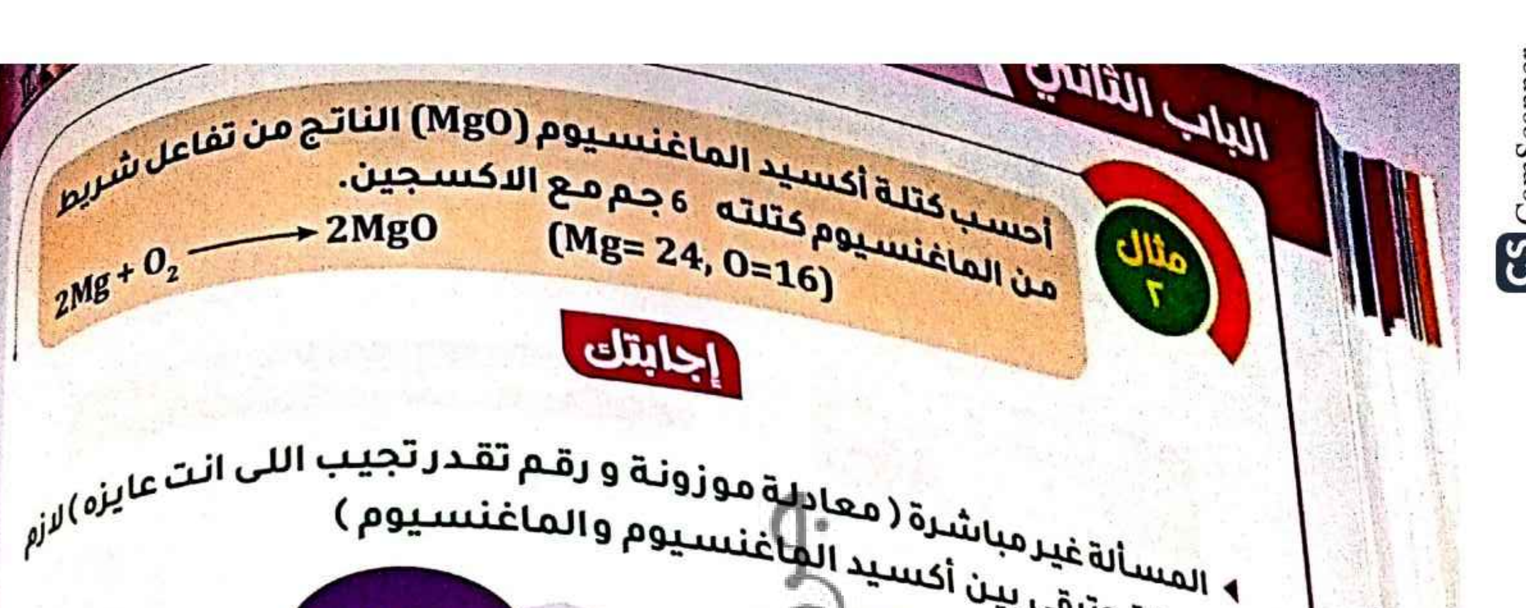
2 مسائل عدد المولات (mol) = $\frac{\text{كتلة المادة (g)}}{\text{الكتلة المولية (g/mol)}}$

مثال 1

احسب عدد مولات $NaClO_3$ الموجودة فى عينة منه كتلتها 42.6 g
(Na = 23 , Cl =35.5)

إجابتك

عدد المولات= $\frac{\text{كتلة المادة (g)}}{\text{الكتلة المولية (g/mol)}} = \frac{42.6}{106.5} = 0.4$ مول



مثال ٢

أحسب كتلة أكسيد الماغنسيوم (MgO) الناتج من تفاعل شريط من الماغنسيوم كتلته 6 جم مع الاكسجين.
(Mg= 24, O=16)

$2Mg + O_2 \longrightarrow 2MgO$

إجابتك

- المسألة غير مباشرة (معادلة موزونة و رقم تقدر تجيب اللى انت عايزه) لازم علاقة حتبقى بين أكسيد الماغنسيوم والماغنسيوم)

2Mg	→	2MgO
6 جم	×	كم جم
2×24 جم		2×40 جم

- كتلة أكسيد الماغنسيوم= 10 جم

3 عدد الجزيئات أو الذرات أو الأيونات= عدد المولات × عدد أفوجادرو 6.02×10^{23}



مثال ١

احسب عدد جزيئات ثاني أكسيد الكبريت الموجودة في 128 g منه
(S= 32 , O =16)

إجابتك

- (المسألة مباشرة) عدد المولات = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة الجزئية } SO_2} = \frac{128}{32+(2\times16)} = 2$ مول

- عدد الجزيئات = عدد المولات × 6.02×10^{23} = $6.02 \times 10^{23} = 12.04\times10^{23}$ جزئ

مثال ٣

احسب عدد جزئيات الأكسجين الناتجة من الانحلال الحرارى لكمية مقدارها 0.4 مول من كلورات الصوديوم $NaClO_3$ تبعا للمعادلة

$$2NaClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2NaCl + 3O_2$$

إجابتك

(مسألة غير مباشرة) (معادلة موزونة و رقم تقدر تجيب اللى انت عايزه)

$$2NaClO_3 \xrightarrow{\Delta} 2NaCl + 3O_2$$

0.4 مول ← كم جزئ

2 مول ← 6.02 × 1023 × 3

عدد الجزيئات= 3.612×10^{23} جزئ

4 حجم الغاز في (S.T.P)= عدد المولات × 22.4 (L)



مثال ١

احسب حجم 0.4 مول من غاز الأكسجين at STP.

إجابتك

(المسألة مباشرة) حجم غاز $O_2 = 0,4 \times 22,4 = 8.96L$

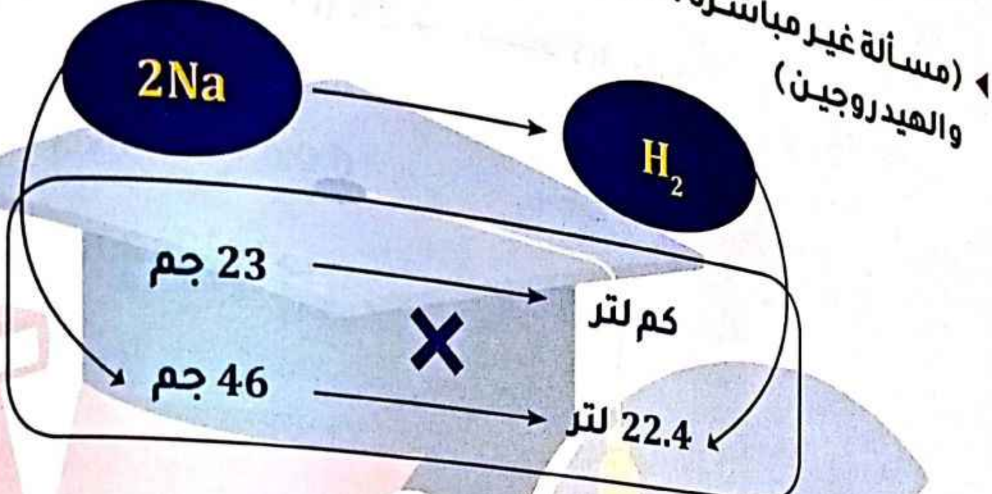
مثال ٢

احسب حجم الهيدروجين الناتج من تفاعل 23 جم صوديوم مع الماء
Na =23 , O =16 , H= 1

$$2Na + 2H_2O \xrightarrow{\Delta} 2NaOH + H_2$$

إجابتك

◄ (مسألة غير مباشرة : من المعادلة الموزونة حتبقى علاقة بين الصوديوم والهيدروجين)



◄ حجم غاز الهيدروجين = 11.2 لتر.



5 كثافة الغاز فى (S.T.P) (g/L)= $\frac{\text{الكتلة المولية للغاز (g)}}{22.4 (L)}$

مثال ١

احسب كثافة الأكسجين تحت الظروف القياسية (م.ض.د)
[O = 16]

إجابتك

◄ الكتلة المولية لـ (O_2) = 2 × 16 = 32 جم / مول

◄ كثافة الغاز (g/L) = $\frac{\text{الكتلة المولية (g/mol)}}{22.4 (L/mol)} = \frac{32}{22.4} = 1.43$ جم/لتر





احسب كثافة غاز تحت الظروف القياسية (م.ض.د) علماً بأن كتلته الجزيئية 28 جم/مول

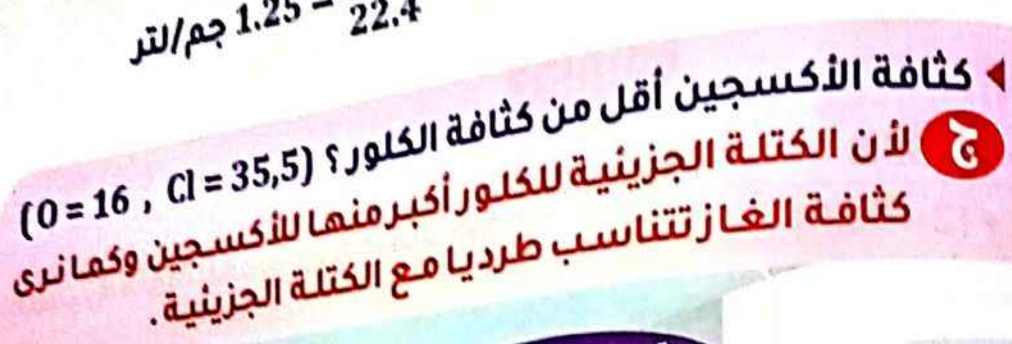
إجابتك

كثافة الغاز (g/L) = $\frac{\text{الكتلة المولية (g/mol)}}{22.4 (L/mol)} = \frac{28}{22.4} = 1.25$ جم/لتر



◂ كثافة الأكسجين أقل من كثافة الكلور؟ (O = 16 , Cl = 35,5)

ج لأن الكتلة الجزيئية للكلور أكبر منها للأكسجين وكما نرى كثافة الغاز تتناسب طرديا مع الكتلة الجزيئية.



أهم قانون

6 التركيز المولاري (M) = $\frac{\text{عدد المولات (mol)}}{\text{حجم المحلول (L)}}$

مثال

احسب تركيز محلول حجمه 205 مليلتر يحتوى على 4.1 جم من ملح كلوريد الصوديوم.

(Na=23 , Cl = 35.5)

إجابتك



الكتلة المولية الجزئية من (NaCl) = 35.5 + 23 = 58.5 جم/مول

حجم المحلول باللتر = $\frac{205}{1000} = 0.205$ لتر

التركيز المولاري للمحلول = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{حجم المحلول (L)} \times \text{الكتلة الجزئية (NaCl)}}$ =

$\frac{4.1}{58.5 \times 0.205} = 0.34$ مولر



7 النسبة المئوية الكتلية لعنصر فى مركب(%)=

$$\frac{\text{كتلة العنصر في مول من المركب}}{\text{كتلة المولية للمركب}} \times 100$$

مثال

احسب النسبة المئوية الكتلية للحديد فى خام الهيماتيت (بفرض نقاوه) (Fe= 55.8 , O=16)

إجابتك

◄ النسبة المئوية للحديد فى الهيماتيت $= \frac{100 \times 2Fe}{Fe_2O_3} = \frac{100 \times 2 \times 55.8}{(3 \times 16) + (2 \times 55.8)} = 69.9\%$

7 النسبة المئوية الكتلية لمركب فى عينة غير نقية=

$$\frac{\text{كتلة المركب في العينة}}{\text{كتلة العينة غير نقية}} \times 100$$

مثال

أذيب 2 جم من كلوريد الصوديوم (غير النقى) فى الماء وأضيف إليها وفرة من نترات الفضة فترسب 4.628 جم من كلوريد الفضة, احسب النسبة المئوية الكتلية للكلور فى عينة كلوريد الصوديوم غير النقى .

(Na= 23, Cl=35.5 , Ag=108)

إجابتك

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$$

كم جم   4.628 جم

35.5 جم   143.5 جم

◄ كتلة الكلور= 1.14 جم

◄ النسبة المئوية الكتلية للكلورفى العينة الغير نقية $= \frac{100 \times 1.14}{2} = 57.35\%$

التحليل الكمي

التحليل الكمي

هو تحليل يستخدم فى تقدير تركيزات وكميات كل مكون من مكونات المادة .

طرق التحليل الكمي

- تحليل حجمي (المعايرة)
- تحليل وزني (التطاير - أو الترسيب)
- التحليل باستخدام الأجهزة

تحليل الكمي الحجمي

◀ الفكرة التى يقوم عليها التحليل الكمى الحجمى ؟

المعايرة

- هي إضافة حجم معلوم من مادة معلومة التركيز (تسمى مادة قياسية) إلي حجم معلوم من محلول مادة أخري مجهولة التركيز.
- أو (عملية تقدير تركيز حمض أو قاعدة معلومة الحجم بواسطة تفاعل تعادل مع حمض أو قاعدة معلومة الحجم و التركيز).

تفاعلات التعادل

تعتمد على اتحاد الأيونات دون حدوث تغير في أعداد التأكسد .

المحلول (المادة) القياسية

هو المحلول معلوم التركيز ومعلوم الحجم ويوضع في السحاحة

الأدوات المستخدمة فى عملية المعايرة

1. الماصة (لسحب حجم معين من المادة مجهولة التركيز ووضعها في الدورق).
2. السحاحة (يوضع بها المحلول القياسي معلوم الحجم و التركيز).
3. الدورق المخروطى (توضع فيها المادة مجهولة التركيز ومعلومة الحجم).
4. الكواشف (تدل على انتهاء المعايرة).

تعريف التركيز المولارى (مول/ لتر)

هو عدد مولات المادة المذابة فى لتر من المحلول

؟ كيف يتم اختيار المادة أو المحلول القياسي ؟

ج على أساس المادة المجهولة المراد قياسها و التفاعل الذي سيتم بينها و بين المحلول القياسى

كمثال

1. لتقدير المواد المؤكسدة أو المختزلة تستخدم عامل مؤكسد او مختزل لتحدث تفاعلات الاكسدة و الاختزال بينهم.

مثال ....
....

2. لتقدير تركيز محلول ملح يتم معايرتها باستخدام محلول ملح اخر غالبا لتحدث تفاعلات الترسيب حيث تعطي نواتج شحيحة الذوبان فى الماء (رواسب).

مثال ....
....

3. لتقدير تركيز او حجم حمض نستخدم قلوى لتحدث تفاعلات التعادل (و القلوى نعايره بحمض).

مثال ....
....
....

كيفية ... تحليل تركيز مادة مجهولة ولتكن قلوى. (التعادل)

إجابتك

خطوات تجربة المعايرة

- ينقل حجم معلوم (25ml) من القلوى مجهول التركيز إلى دورق مخروطى باستخدام ماصة.
- ويضاف إلى الدورق قطرتين من محلول دليل مناسب (محلول عباد الشمس أو أزرق بروموثيمول)
- تملئ السحاحة بالمحلول القياسى من حمض الهيدروكلوريك (معلوم التركيز 0.1 مولر) (علشان عايز اعمل تفاعل تعادل)
- يضاف محلول الحمض بالتدريج إلى المحلول القلوى حتى يتغير لون الدليل مشيرا إلى نهاية التفاعل (نقطة التعادل الذى يمكن تمثيله على النحو التالى):

فإذا كان حجم الحمض المضاف من السحاحة حتى نقطة تمام التفاعل هو 21ml

نكتب معادلة موزونة بين الحمض و القاعدة

$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(L)}$$

ولتبسيط طريقة الحساب نستخدم العلاقة:

$$\underset{NaOH_{(aq)}}{\frac{M_b V_b}{n_b}} = \underset{HCl_{(aq)}}{\frac{M_a V_a}{n_a}}$$

- M_b = تركيز القلوى المستخدم (mol / L)
- V_b = حجم القلوى المستخدم فى المعايرة (ml)
- n_b = عدد مولات (معامل وزن القلوى) من المعادلة المتزنة.

- M_a = تركيز الحمض المستخدم (mol / L).
- V_a = حجم الحمض المستخدم فى المعايرة (ml)
- n_a = عدد مولات (معامل وزن الحمض) من المعادلة المتزنة.

ومن المثال السابق فإن

$$1\,HCl + 1\,NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{0.1 \times 21}{1} = \frac{M_b \times 25}{1}$$

$$M_b = \frac{0.1 \times 21}{25} = 0.084\ mol/L$$

- وللتعرف على النقطة التي يتم عندها تمام التفاعل (نقطة التعادل) (نقطة النهاية) نحتاج أدلة (كواشف) مواد يتغير لونها بتغير وسط التفاعل لتبين انتهاء التفاعل.

ما هي نقطة النهاية E.P (End Point) ؟

هي النقطة التي ينتهي عندها تمام التفاعل ويتم التعرف عليها بواسطة أدلة أو كواشف.

ما هي الأدلة أو الكواشف ؟

هي مواد يتغير لونها بتغيير وسط التفاعل (حمضي - قلوي)

الدليل	لونه فى الوسط الحامضى	لونه فى الوسط القلوى	لونه فى الوسط المتعادل	(للاطلاع فقط) يفضل إستخدامه للتمييز بين
عباد الشمس	أحمر	أزرق	أرجواني	حمض قوي - قاعده قويه
أزرق بروموثيمول	أصفر	أزرق	اخضر فاتح	حمض قوي - قاعده قويه
الميثيل البرتقالي	أحمر	أصفر	برتقالي	حمض قوي - قاعده ضعيفة
الفينول فثالين	عديم اللون	أحمر	عديم اللون	حمض ضعيف - قاعده قويه



- لا يستخدم محلول قاعدي للتمييز بين دليل عباد الشمس ودليل أزرق بروموثيمول؟

ج لأنه يتلون في الحالتين باللون الأزرق



◀ لا يستخدام الفينول فيثالين اثناء معايرة الاحماض ؟

ج لانه عديم اللون فى الوسط الحمضى و المتعادل فلن نستطيع تعين نقطة النهاية

الفكرة لحل الأسئلة ومسائل المعايرة نفكر بوضوح و لازم نكتب معادلة موزونة

وزن المعادلة

لازم تبقى عارف ان وزن المعادلة هو عدد مولات الحمض او القاعدة الموجود فى المعادلة

نكتب القانون وكل واحد تحته معطياته

◀ وتحت القلوى نكتب base

◀ وتحت الحمض نكتب acid

$$\frac{\text{حجم القلوي} \times \text{تركيز القلوي}}{\text{عدد مولات القلوي من المعادلة}} = \frac{\text{حجم الحمض} \times \text{تركيز الحمض}}{\text{عدد مولات الحمض من المعادلة}}$$

الصيغة الرياضية

$$\frac{M_b V_b}{n_b} = \frac{M_a V_a}{n_a}$$

لاحظ ◀ فى قانون المعايرة فقط only يمكن استخدام الحجم بالملى.

لا تنسى ◀ قانون مهم لحساب مسائل المخاليط فى المعايرة (درسناه قبل كدة)



1 احسب حجم حمض HCl 0.1 مولر يلزم لمعايرة 20 ملليلتر من محلول كربونات الصوديوم 0.5 مولر حتى تمام التفاعل.

إجابتك

$$2HCl + Na_2CO_3 \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{0.1 \times V_a}{2} = \frac{0.5 \times 20}{1}$$

$$V_a = \frac{20 \times 0.5 \times 2}{1 \times 0.1} = 200$$ مللي لتر

2 أجريت معايرة 20 ملل من هيدروكسيد الكالسيوم باستخدام حمض الهيدروكلوريك 0.05 مولاري وعند تمام التفاعل استهلك 25 ملليلتر من الحمض احسب تركيز هيدروكسيد الكالسيوم.

إجابتك

$$Ca(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

$$\frac{M_b V_b}{n_b} = \frac{M_a V_a}{n_a}$$

$$\frac{M_b \times 20}{1} = \frac{0.05 \times 25}{2}$$

$$M_b = \frac{0.05 \times 25}{20 \times 2} = 0.03125$$ مولر

... الهيدروكلوريك (0.1) مولر. ... مل منها والتي

(Ca = 40 , O =16 , H =1)

إجابتك

لو طلب كتلة و لاقيت 3 معطيات من حجوم و تركيزات : اجيب الرابع واعوض في القانون الكبير

$$Ca(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

$$\frac{M_b V_b}{n_b} = \frac{M_a V_a}{n_a}$$

$$\frac{M_b \times 100}{1} = \frac{0.1 \times 20}{2}$$

$$M_a = \frac{0.1 \times 20}{2 \times 100} = 0.01$$ مولر

الكتلة = التركيز × الحجم باللتر × الكتلة الجزيئية $Ca(OH)_2$

الكتلة = $0.01 \times \frac{100}{1000} \times (40 + 2(16+1)) = 0,074$ جم

ماكتلة حمض الهيدروكلوريك اللازمة لتعادل مع 22 مل من محلول كربونات صوديوم 0.11 مولر

(Cl=35,5 , H=1 , Na=23 , C=12 , O=16)

إجابتك

لو طلب كتلة ولاقيت 2 معطي من حجم و تركيزماده واحدة منهم : تعمل ايه؟

طبق قانون المعايرة و شيل الحجم و التركيز اللى ناقصين و حط مكانهم كلمة عدد المولات و لما تيجي تعوض فى القانون الصغير اضرب عدد المولات فى كتلة المول (الصيغة) يديك الكتلة

$$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow 2NaCl + H_2O + CO_2$$

$$\frac{M_b V_b}{n_b} = \frac{M_a V_a}{n_a}$$

$$\frac{0.11 \times 22/1000}{1} = \frac{\text{عدد المولات المتفاعلة}}{2}$$

عدد مولات الحمض = 0.00484 مول

كتلة الحمض المتفاعل = عدد المولات × كتلة المول الواحد (HCl)

$0.00484 \times 36.5 = 0.176$ جم

استخدم ذكائك .... أفكار حلوة للتدريب على المعايرة

5 أضيف 75 مل من حمض هيدروكلوريك تركيزه 0.1 مولر إلى 125 مل من محلول هيدروكسيد الباريوم $Ba(OH)_2$ فظل المحلول قاعديا ولزم لمعادلته إضافة 35 مل آخرى من من حمض الهيدروكلوريك احسب تركيز محلول هيدروكسيد الباريوم ؟

إجابتك

الحجم الكلي للحمض = 75 + 35 = 110 مل

$$2HCl + Ba(OH)_2 \longrightarrow BaCl_2 + 2H_2O$$

$$\frac{M_aV_a}{n_a} = \frac{M_bV_b}{n_b}$$

$$\frac{0.1 \times 110}{2} = \frac{M_b \times 125}{1}$$

$$M_b = \frac{0.1 \times 110}{125 \times 2} = 0.044 \text{ مولر}$$

6 أذيب 5,3 جم من كربونات الصوديوم فى الماء ثم أكمل المحلول حتى صار 500 سم3 تعادل 30 سم3 من هذا المحلول مع 15 سم3 من حمض الهيدروكلوريك . احسب مولارية الحمض
(Na=23 , O =16 , C=12)

إجابتك

طالما اداني كتلة وحجم يبقي احسب تركيز علي طول

$$\text{تركيز } Na_2CO_3 = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم باللتر} \times \text{الكتلة المولية}} = \frac{5.3}{106 \times 0.5} = 0.1 \text{ مولر}$$

$$Na_2CO_3 + 2HCl$$

$$\frac{M_bV_b}{n_b} = \frac{M_aV_a}{n_a}$$

$$\frac{0.1 \times 30}{1} = \frac{M_a \times 15}{2}$$

$$M_a = \frac{0.1 \times 2 \times 30}{15} = 0.4 \text{ مولر}$$

1 مخلوط يحتوى على هيدروكسيد البوتاسيوم وكلوريد البوتاسيوم لزم لمعايره 0.2 جم منه 15 ملليلتر من حمض الهيدروكلوريك 0.2 مولر إحسب نسبة KOH و KCl فى المخلوط ($1 = H$, $16 = O$,$39 = K$)

إجابتك

0.2 جم

KOH	KCl

$$KOH + HCl \longrightarrow KCl + H_2O$$

$$\frac{M_b V_b}{n_b} = \frac{M_a V_a}{n_a}$$

$$\frac{\text{عدد المولات المتفاعلة}}{1} = \frac{0.2 \times 15/1000}{1}$$

- عدد مولات القاعدة المتفاعلة = 0.003 مول
- كتلة القاعدة جوه المخلوط = عدد المولات × كتلة المول الواحد KOH

0.168 = (39 + 16 + 1) × 0.003 جم

- نسبة KOH = $\frac{100\times 0.168}{0.2}$ = %84

ولو تحب تجيب نسبة KCl = 100 - 84 = %16

2 مخلوط من هيدروكسيد الصوديوم وكلوريد الصوديوم، لزم لمعايرة 0.1 جرام منه 10 ملليلتر من 0.1 مولاري حمض هيدروكلوريك، احسب نسبة كلوريد الصوديوم ($H=1$, $O=16$, $Na=23$)

إجابتك

أول ما تشوف مخلوط أو عينة غير نقية أو خام اجري علي طول علي المربع السحري.

0.1 جم

NaOH	NaCl

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$\frac{\text{عدد المولات}}{n} = \frac{M_a V_a}{n_a}$$

$$\frac{\text{عدد المولات}}{1} = \frac{0.1 \times 10 \times 10^{-3}}{1}$$

- عدد مولات NaOH = 1×10^{-3} مول
- كتلة NaOH = عدد المولات × الكتلة المولية = $1 \times 10^{-3} \times 40 = 0.04$ جم
- كتلة NaCl = الكتلة الكلية المخلوطة - كتلة NaOH

$= 0.1 - 0.04 = 0.06$

- نسبة NaOH = $\frac{0.06}{0.1} \times 100 = 60\%$

◂ لما يخلط حجمين متساويين من حمض واقعدة هعرف المحلول الناتج حامضي أو قاعدي أو متعادل لما أشوف الحمض أحادي ولا ثنائي البروتون H والقاعدة أحادية ولا ثنائية الهيدروكسيل OH



HCl مع $NaOH$ ⟵المحلول⟵ متعادل
أحادي البروتون مع أحادي الهيدروكسيل

HCl مع $Ca(OH)_2$ ⟵المحلول⟵ قلوي
أحادي البروتون مع ثنائي الهيدروكسيل

H_2SO_4 مع $NaOH$ ⟵المحلول⟵ حامضي
ثنائي البروتون مع أحادي الهيدروكسيل

H_2SO_4 مع $Mg(OH)_2$ ⟵المحلول⟵ متعادل
ثنائي البروتون مع ثنائي الهيدروكسيل

مع ملاحظة أن كلهم احماض قوية تام التأين و قواعد قوية تام التأين

عدد مولات الحمض في المعايرة نصف عدد مولات القلوي عندما ....

أ) $n_a = n_b$ ب) $2n_a = n_b$ ج) $2n_b = n_a$ د) $3n_b = n_a$

(ب)

أفكار و اسئلة أخرى للتفكير و ...

اذا حصلت على 6 اختيارات صحيحة فاعلى فانت ممتاز ذو عقلية باشمهندس قد الدنيا

1 يستخدم عند إجراء تفاعل المعايرة ....

أ) حمض وقاعدة يذوبان فى الماء.

ب) حمض لا يذوب فى الماء وقاعدة تذوب فيه.

جـ) حمض يذوب فى الماء وقاعدة لاتذوب فيه.

د) حمض وقاعدة لا يذوبان فى الماء.

2 العلاقة : تركيز الحمض × حجم الحمض = تركيز القاعدة × حجم القاعدة

تصلح لتعيين تركيز حمض الهيدروكلوريك فى التفاعل :

a) $2HCl + Ca(OH)_2 \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$

b) $6HCl + 2Al(OH)_3 \longrightarrow 2AlCl_3 + 6H_2O$

c) $2HCl + MgO \longrightarrow MgCl_2 + H_2O$

d) $HCl + KOH \longrightarrow KCl + H_2O$

3 عند خلط حجمين متساويين من HCl , NaOH تركيز كل منهما 0.5 مولر

يكون المحلول الناتج .....

أ) حمضى ب) قلوى جـ) متعادل د) متردد

4 عند خلط حجمين متساويين من $Ca(OH)_2$, HCl تركيز كل منهما 0.5 مولر

يكون الناتج .....

أ) حمضى ب) قلوى جـ) متعادل د) متردد

5 عند خلط حجمين متساويين من H_3PO_4, $Ca(OH)_2$ تركيز كل منهما 0.5 مولر

يكون الناتج .....

أ) حمضى ب) قلوى جـ) متعادل د) متردد

6 عند تعين تركيز حجم معلوم من HCl بواسطة المعايرة نستخدم محلول قياسى من ....

أ) ملح الطعام ب) كربونات صوديوم

جـ) فلوريد هيدروجين د) H_2SO_4

7 يكون تركيز OH^- اكبر من H^+ فى محلول مائى لـ ....

أ) حمض الفسفوريك ب) حمض الخليك

جـ) الصودا الكاوية د) الماء



اجابات الاختيارات صفحة 204

ج1 (أ) لأن المعايرة تتم بين محاليل

ج2 (d) (لان عدد مولات الحمض = عدد مولات القاعدة) النسبة (1: 1) بينهم من المعادلة.

ج3 (جـ) حنطبق قانون المعايرة حيطلع متساويين و النسبة بينهم 1 : 1 فى المعادلة الموزونة.

ج4 (ب) حنطبق قانون المعايرة هيطلع القلوى اكبر فيكون قاعدى (بالبلدى OH_2 قصادهم واحدة H)

ج5 (أ) حنطبق قانون المعايرة هيطلع الحمض اكبر فيكون حامض

ج6 (ب)

ج7 (جـ) لأنها قلوى تتأين وتعطى OH^-



◀ ان عدد المولات قبل التخفيف = عدد المولات بعد التخفيف لأن التخفيف بزود ماء ماغيرتش لا كتلة ولا عدد مولات المذاب.

1 حجم الماء المقطر اللازم إضافته إلي 1 L من محلول تركيزه 0.3 M لتقليل التركيز إلي 0.1 M

أ) 1 L ب) 1.5 L ج) 2 L د) 3 L

عدد المولات قبل التخفيف = عدد المولات بعد التخفيف

ج1 (ج) عدد المولات قبل التخفيف = عدد المولات بعد التخفيف

التركيز × الحجم باللتر (قبل) = التركيز × الحجم باللتر (بعد)

$1 \times 0.3 = 0.1 \times$ الحجم باللتر (بعد)

الحجم باللتر بعد التخفيف = $\frac{1 \times 0.3}{0.1} = 3$ لتر

بس هو بيقول اللازم إضافته واحنا كنا حاطين الترمن الاول يبقي احنا ضيفنا 2 لتر بس.

2 تخفيف محلول $NaNO_3$ حجمه 100mL وتركيزه 1.2M باضافة كمية من الماء اليه تساوى ثلاث امثال حجمه فان التركيز الجديد للمحلول يكون ....

أ) 0.2M ب) 0.4M ج) 0.3M د) 0.6M

ج2 (ج) انا كدا مغيرتش في عدد المولات انا بس زودت ماء يعني عدد المولات ثابت ، ومعني إضافة 3 امثال حجمه يعني الحجم كان 100 وحطيت عليه 3×100 =300

و بالتالي الحجم الكلي بعد التخفيف = 100 + 300 = 400 مل .

التركيز × الحجم باللتر (قبل) = التركيز × الحجم باللتر (بعد)

$1.2 \times \frac{100}{1000} =$ التركيز $\times \frac{400}{1000}$

التركيز بعد التخفيف = 0.3 مولر

خلي بالك

◂ ممكن يضيف حمض لحمض أو قاعدة لقاعدة ويبقوا معلومين التركيز والحجم لو عايز التركيز الجديد، تعمل ايه؟!!!! اوعى تجمع التركيزات، التركيزات لا تُجمع بس عدد المولات والحجوم تُجمع .

◂ هجيب عدد مولات كل محلول فيهم ويبقى التركيز الكلي =

$$\frac{\text{عدد مولات المحلول 1 + عدد مولات المحلول 2}}{\text{حجم المحلول 1 + حجم المحلول 2}}$$



مثال

أضيف 500mL من NaOH تركيزه 0.03M إلى 250mL من محلول NaOH تركيزه 0.5M ، ما تركيز المخلوط الناتج؟

الإجابة

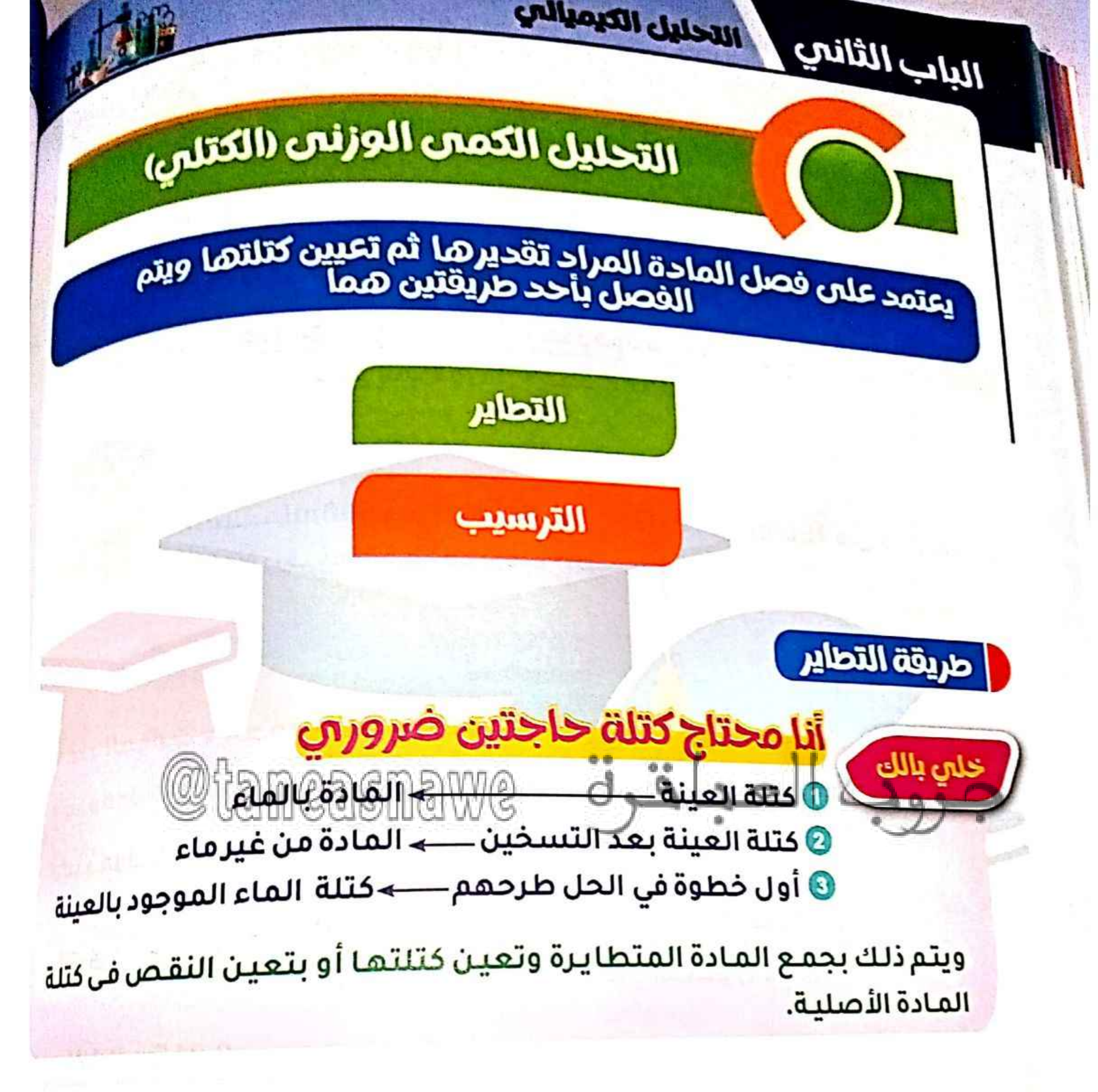
◂ عدد المولات = الحجم باللتر × التركيز

◂ عدد مولات المحلول 1 = $0.5 \times 0.03 = 0.015mol$

◂ عدد مولات المحلول 2 = $0.25 \times 0.5 = 0.125mol$

◂ التركيز الجديد = $\frac{\text{عدد مولات المحلول 1 + عدد مولات المحلول 2}}{\text{حجم المحلول 1 + حجم المحلول 2}}$

◂ $\frac{0.015 + 0.125}{0.5 + 0.25} = 0.1867\ mol/L$



التحليل الكمى الوزنى (الكتلي)

يعتمد على فصل المادة المراد تقديرها ثم تعيين كتلتها ويتم الفصل بأحد طريقتين هما

- التطاير
- الترسيب

طريقة التطاير

أنا محتاج كتلة حاجتين ضروري

خلي بالك

1. كتلة العينة ← المادة بالماء
2. كتلة العينة بعد التسخين ← المادة من غير ماء
3. أول خطوة في الحل طرحهم ← كتلة الماء الموجود بالعينة

ويتم ذلك بجمع المادة المتطايرة وتعين كتلتها أو بتعين النقص فى كتلة المادة الأصلية.

لاحظ أن

لو قالك حفنة او بوتقة او زجاجة تسخين.. دي الحاجة اللي بسخن فيها الملح.

◂ إذا كانت كتلة عينة من كلوريد الباريوم المتهدرت ($BaCl_2.XH_2O$) هى 2.6903 جم وسخنت إلى أن ثبتت كتلتها فوجدت 2.2923 جم احسب النسبة المئوية لماء التبلر من الكلوريد المتهدرت ثم أوجد عدد جزيئات ماء التبلر وصيغته الجزيئية.

[O = 16 / H = 1 / Cl = 35,5 / Ba = 137]

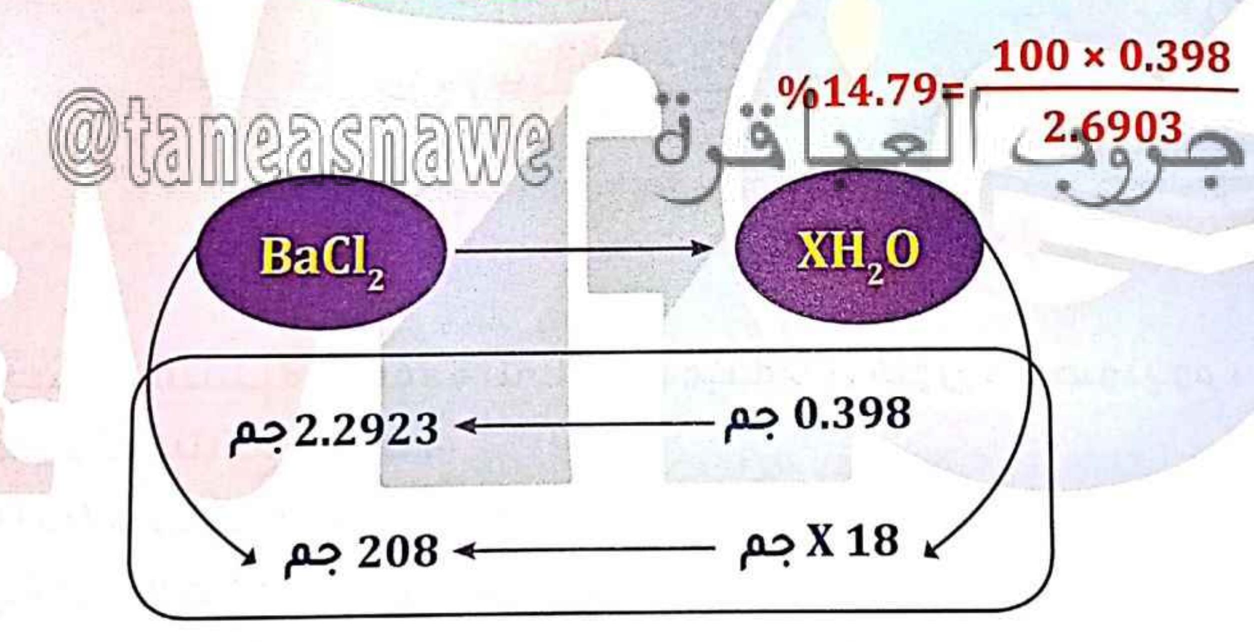
إجابتك

1. كتلة العينة $BaCl_2.XH_2O$ = 2.6903 جم
2. كتلة العينة بعد التسخين $BaCl_2$ = 2.2923 جم
3. كتلة ماء التبلر = كتلة العينه - الكتلة العينه بعد التسخين

$$2.6903 - 2.2923 = 0.398 \text{ جم}$$

4. النسبة المئوية لماء التبلر = $\frac{\text{كتلة الماء} \times 100}{\text{الكتلة الأصلية (العينة)}}$

$$\frac{100 \times 0.398}{2.6903} = 14.79\%$$



◂ عدد جزيئات الماء (X) = $\frac{208 \times 0.398}{18 \times 2.2923}$ = 2 جزء

❖ الصيغة الجزيئية لكلوريد الباريوم المتهدرت هى [$BaCl_2 . 2H_2O$]



◂ عدد مولات الماء المرتبطة بمول من المركب هى نفسها عدد جزيئات الماء المرتبطة بجزىء من المركب.



شايف الشرح فى المذكرة عامل ازاى.ركز فى شرحى شوية كمان عشان النكات و هتقفل الدرجة النهائية بإذن الله

1 عينة من الزاج الأخضر $FeSO_4.XH_2O$ كتلتها 1.39 جم سخنت حتى فقدت ماء تبلرها ، فأصبحت كتلتها (0.76 جم) احسب النسبة المئوية لماء التبلر فى الملح المتهدرت ، ثم أوجد عدد جزيئات ماء التبلر وصيغة الملح الجزيئية علماً بأن. [H =1، O =16 ، S=32 ، Fe = 56]

إجابتك

- كتلة XH_2O = كتلة العينة - كتلة $FeSO_4$
  = 1.39 - 0.76 = 0.63 جم
- نسبة الماء = $\frac{0.63}{1.39} \times 100 = 45.32\%$

$FeSO_4$	→	XH_2O
0.76	→	0.63
152	→	X18

- $X = \frac{152 \times 0.63}{0.76 \times 18} = 7$ جزئ

الصيغة الجزيئية ($FeSO_4.7H_2O$).

2 احسب النسبة المئوية للماء فى عينة من كلوريد الصوديوم سخنت فكانت النتائج كالتالى :

أ) كتلة الجفنة فارغة = 9.0005 جم

ب) كتلة الجفنة و العينة بها = 9.4211 جم

ج) كتلة الجفنة و العينة بعد التجفيف = 9.4143 جم

إجابتك

- كتلة العينة = 9.4211 - 9.0005 = 0.4206 جم
- كتلة الملح الجاف = 9.4143 - 9.0005 = 0.4138 جم
- كتلة ماء التبلر = 0.4206 - 0.4138 = 6.8×10^{-3} جم
- نسبة الماء التبلر = $\frac{6.8 \times 10^{-3}}{0.4206} \times 100 = 1.616\%$

طريقة الترسيب

◂ وتعتمد على ترسيب المادة المراد تقديرها على هيئة مركب غير قابل للذوبان و تفصل لتقديرها و يفضل لفصلها استخدام ورق ترشيح عديم الرماد.



◂ يفضل لفصل المادة المترسبة لتعيين كتلتها استخدام ورق ترشيح عديم الرماد.

ج: لانه يحترق احتراقاً تاما دون ان يترك اى رماد فلا يؤثر فى كتلة الراسب.

خطوات عملية التحليل الكمى الكتلى بطريقة الترسيب

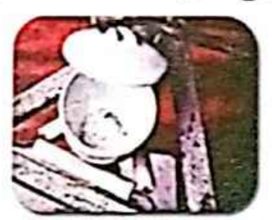
1. ترسب المادة المراد تقديرها من محلول العينة على هيئة مركب نقى شحيح الذوبان فى الماء.
2. يفصل الراسب المتكون بالترشيح على ورقة ترشيح عديمة الرماد.



عملية الترشيح

راسب علي ورقة ترشيح عديمة الرماد

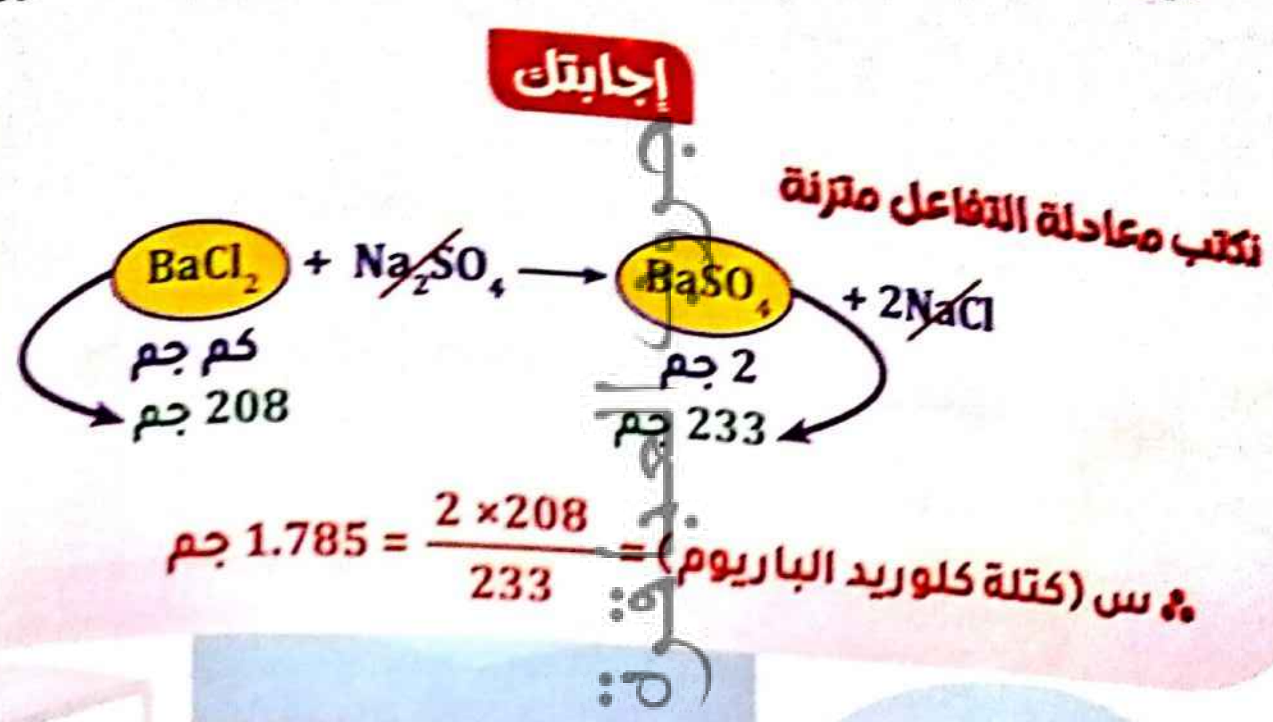
3. تنقل ورقة الترشيح وعليها الراسب فى بوتقة احتراق وتحرق تماما , حتى تتطاير مكونات ورقة الترشيح ويبقى الرسب فقط.



حرق ورقة الترشيح في البوتقة

4. يتم تعيين كتلة الراسب ومنه يمكن حساب كتلة العنصر أو المركب المراد تقديره على أساس المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة.

1 أضيف محلول كبريتات الصوديوم إلى محلول كلوريد الباريوم حتى تمام ترسيب كبريتات الباريوم وتم فصل الراسب بالترشيح والتجفيف فوجد أن كتلته = 2 جم احسب كتلة كلوريد الباريوم في المحلول. إذا علمت أن [Ba=137 ، Cl=35.5 ، S=32 ، O=16].



إجابتك

نكتب معادلة التفاعل متزنة

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2NaCl$$

كم جم ← 2 جم

208 جم ← 233 جم

∴ س (كتلة كلوريد الباريوم) = $\frac{2 \times 208}{233}$ = 1.785 جم

2 في المثال السابق احسب كتلة الباريوم والنسبة المئوية له في كلوريد الباريوم اللازم لترسيب الكتلة المذكورة من كبريتات الباريوم.

إجابتك

نكتب معادلة التفاعل متزنة

$$Ba^{+2}Cl + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2NaCl$$

كم جم ← 2 جم

137 جم ← 233 جم

∴ كتلة الباريوم في كلوريد الباريوم = $\frac{2 \times 137}{233}$ = 1.1759 جم

∴ النسبة المئوية للباريوم في كلوريد الباريوم = $\frac{100 \times 1.176}{1.785}$ = 65.88% تقريبا

3 أضيفت نترات الفضة بوفرة إلى محلول كلوريد الصوديوم فترسب 2.87جم من كلوريد الفضة احسب كتلة الصوديوم التي فى المحلول علماً بأن

[Cl=35, 5 ، Ag = 108 ، Na =23]

إجابتك

لما يسألك عن كتلة في مسئلة الراسب اعمل معادلة موزونه ثم علاقة بين المعطى و المطلوب.

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow AgCl + NaNO_3$$

Na: كم جم ← 23

AgCl: 2.87 ← 143.5

◀ كتلة الصوديوم = $\frac{23 \times 2.87}{143.5}$ = 0.46 جم

خلي بالك

◀ معلومة من 1ث هتنفعك في حل مسائل الباب الثاني

◀ **المادة المحددة للتفاعل:** هي المادة التي تتفاعل كليا و تخلص و علي اساسها تحدد كمية النواتج.

◀ **المادة الزائدة:** هي المادة اللي بيتفاعل جزء منها لانك حاطط كمية كبيرة منها (وفرة) ويتبقى منها جزء بدون تفاعل.



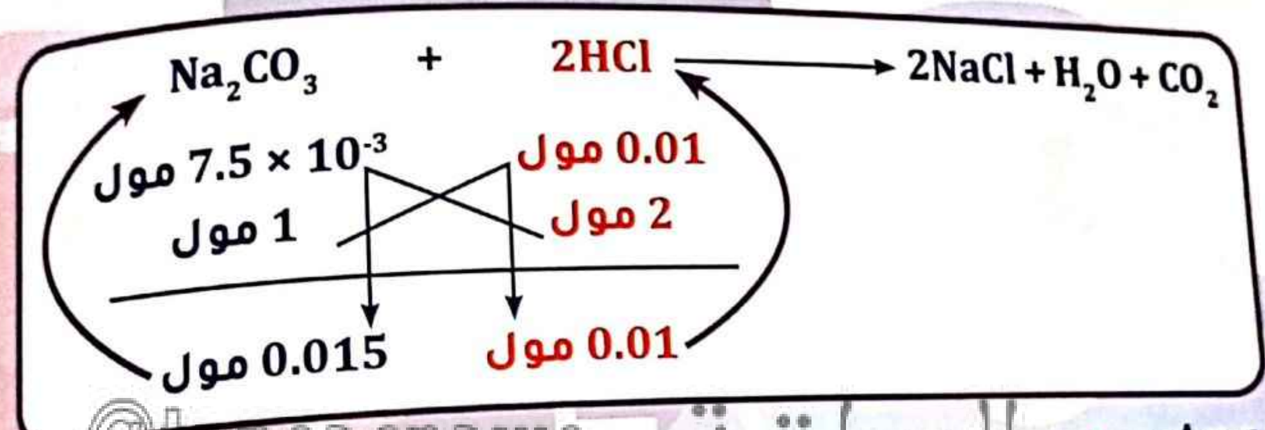
أضيف 25mL ... 0.3M إلى 25mL من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.4M ، ما المادة الزائدة وما عدد مولاتها المتبقية بعد انتهاء التفاعل؟

الإجابة

- عشان اعرف المادة الزائدة لازم الأول اجيب العامل المحدد للتفاعل

أولاً/ نحسب عدد المولات

- عدد المولات HCl = الحجمه باللتر × التركيزه = $0.4 \times \frac{25}{1000} = 0.01$ مول
- عدد المولات Na_2CO_3 = الحجمه باللتر × التركيزه = $0.3 \times \frac{25}{1000} = 7.5 \times 10^{-3}$ مول



- الـHCl أقل ∴ هو العامل المحدد للتفاعل
∴ Na_2CO_3 هو المادة الزائدة

ثانيا هو عايز يعرف هيتبقى جزء قد ايه من Na_2CO_3 لازم الأول أجيب اللي دخل في التفاعل كام هعمل علاقة وأجيب التفاعل منه قد ايه..

$2HCl + Na_2CO_3$

2HCl	Na_2CO_3
0.01 مول	كم مول
2 مول	1 مول

∴ عدد مولات Na_2CO_3 الداخلة في التفاعل = 5×10^{-3} مول

∴ عدد المولات المتبقية = الكلية – المستهلكة في التفاعل
$= 7.5 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-3} = 2.5 \times 10^{-3} = 0.0025$ مول

مثال

يربط المادة المحددة للتفاعل بالباب الثاني

في التفاعل التالي:

$$Na_2SO_{4(aq)} + Pb(NO_3)_{2(aq)} \longrightarrow PbSO_{4(s)} + 2NaNO_{3(aq)}$$

تم خلط 1500mL من محلول كبريتات الصوديوم 0.03M مع 1200mL من محلول نترات الرصاص II تركيزه 0.05M ، احسب كتلة الراسب من كبريتات الرصاص II الثابتة؟

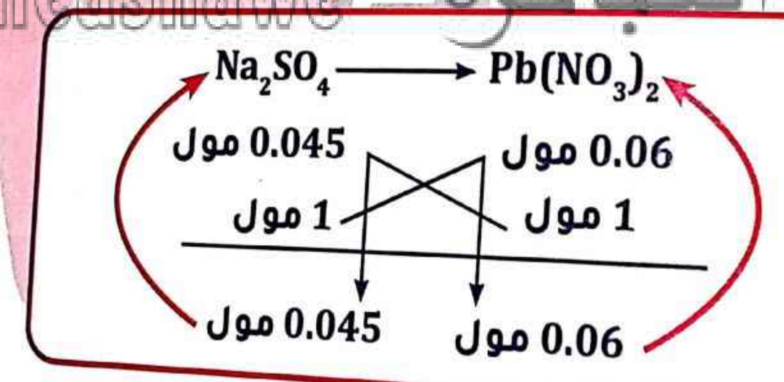
[Pb=207 , O=16 , Na=23 , S=32]

الإجابة

هنا لازم اعرف المادة المحددة للتفاعل الأول عشان اعرف الراسب هقارنه بايه عشان اعرف كتلته

$$Na_2SO_4 + Pb(NO_3)_2 \longrightarrow PbSO_4 + 2NaNo_3$$

- عدد المولات $Na_2SO_4 = 1.5 \times 0.03 = 0.045$ مول
- عدد المولات $pb(NO_3) = 1.2 \times 0.05 = 0.06$ مول



- و بالتالي $Pb(NO_3)_2$ هي المادة الذائدة
- وبالتالي شغلي كله علي المادة المحددة للتفاعل و دي Na_2SO_4 و هعمل العلاقة كالتالي

Na_2SO_4	$PbSO_4$
0.045 مول	كم كتلة
1 مول	300 مول

- كتلة $PbSO_4 = 300 \times 0.045 = 13.635$ ج

فكرة حلوة جدا

يتفاعل 12ml من محلول تركيزه 0.2M يحتوي على أيونات X^{+m} تماما مع 8ml من محلول تركيزه 0.1M يحتيو على أيونات Y^{-n} لتكوين ملح صيغته الأولية X_nY_m. استنتج قيمتي كل من m و n .

إجابتك

أول حاجة هنجيب عدد المولات

◂ عدد مولات X^{+m} = التركيز × الحجم باللتر $= 0.2 \times \frac{12}{1000} = 0.0024$ مول

◂ عدد مولات Y^{-n} = التركيز × الحجم باللتر $= 0.1 \times \frac{8}{1000} = 0.0008$ مول

	X	:	Y
بالقسمة علي 0.0008	0.0024		0.0008
تكون النسبة	3	:	1

❖ $n = 3 \;,\; m = 1$

❖ الصيغة هي X_3Y

مسائل عالمية
واحدة كل يوم بعد الفطار

1) أجريت معايرة 10mL من محلول هيدروكسيد الباريوم 0.2mol/L، بواسطة حمض الهيدروكلوريك تركيزه 3.65g/L ، ما حجم حمض الهيدروكلوريك اللازم لإتمام عملية المعايرة ؟ ....
[Ba=137, Cl=35.5, H=1, O=16]

أ) 1.096mL
ب) 0.274mL
ج) 10mL
د) 40mL

إجابتك

(د) لازم نحول التركيز من g/L إلي وحده mol/L

$$Ba(OH)_2 \quad + \quad 2HCl$$

$$\frac{0.2 \times 10}{1} = \frac{\frac{3.65}{1+35.5} \times V}{2}$$

V=40 mL

2) عند معايرة محلول NaOH مع محلول حمض كبريتيك مخفف فإذا كان للمحلولين نفس التركيز، فإنه عند التعادل يكون حجم الحمض المستخدم ....

أ) مساويًا لحجم القلوي .
ب) نصف حجم القلوي .
ج) ضعف حجم القلوي .
د) أربعة أمثال حجم القلوي .

إجابتك

(ب) لازم نحول التركيز من g/L إلي وحده mol/L

$$H_2SO_4 \quad + \quad 2NaOH$$

$$\frac{M_aV_a}{1} = \frac{M_bV_b}{2}$$

لو افترضنا التركيز ب M كدا كدا التركيزين هيروحوا مع بعض فهيكون

$2V_a = V_b$

3 عينتان من حمض الكبريتيك ، تركيز الثانية ضعف تركيز الأولي . استخدم 20ml من العينة الأولي لمعايرة 16ml من محلول مولاري لكربونات الصوديوم . كم يكون حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم 0.1M اللازم لمعايرة 15ml من محلول العينة الثانية ؟ ....

أ) 320ml ب) 480ml ج) 170ml د) 400ml

إجابتك

◀ (ب) محلول مولاري من كربونات الصوديوم يعني تركيزه ١ مولر

★ هنعمل المعايرة الأولى نجيب منها تركيز العينة الأولى عشان اعرف اجيب تركيز الثانية عشان اعمل المعايرة الثانية.

$$H_2SO_4 \quad + \quad Na_2CO_3$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{M_a \times 20}{1} = \frac{1 \times 16}{1}$$

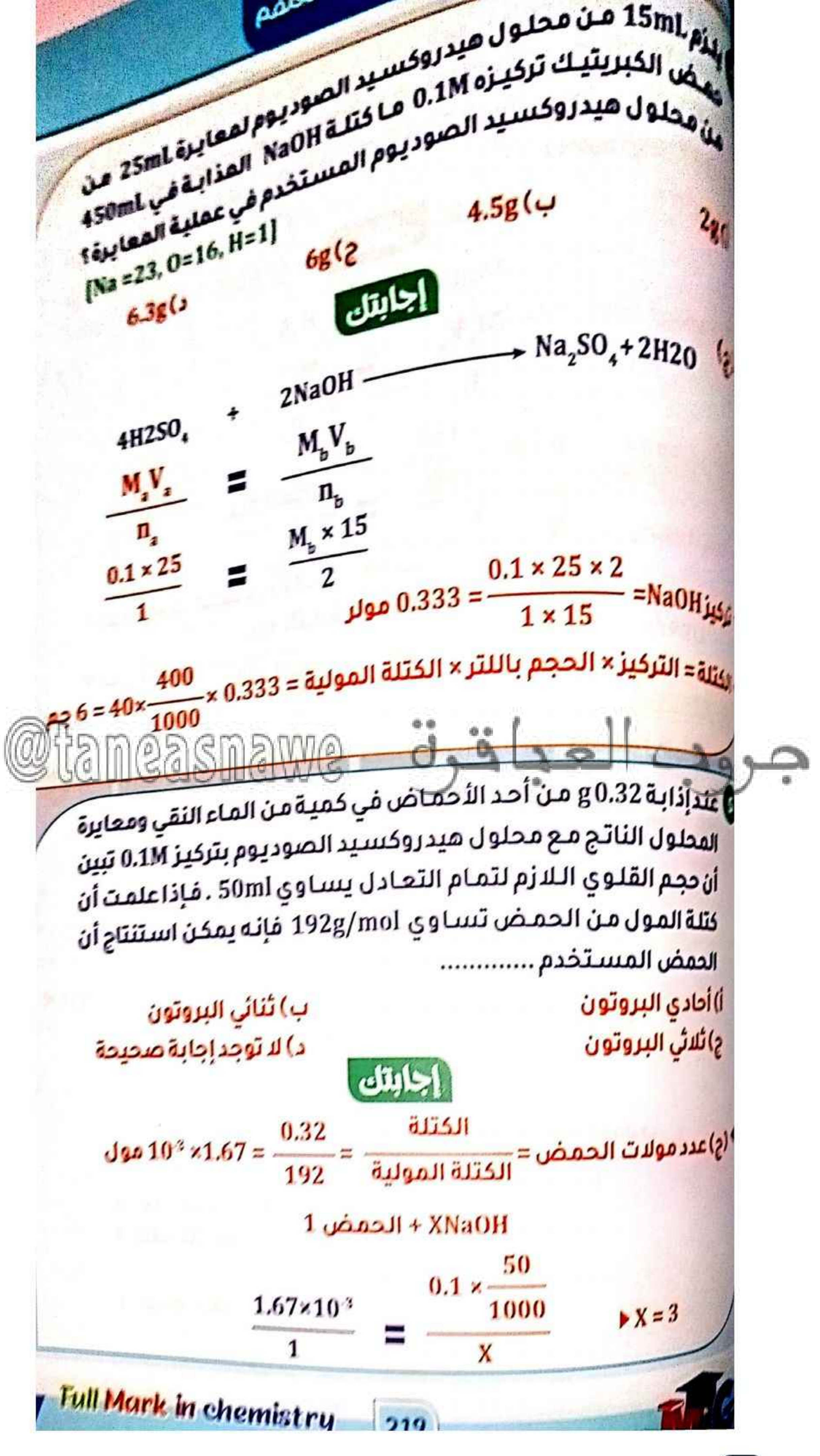
◀ تركيز العينة الأولى = 0.8 مولر

∴ تركيز العينة الثانية = 2 × 0.8 = 1.6 مولر

$$H_2SO_4 \quad + \quad Na_2CO_3$$

$$\frac{1.6 \times 15}{1} = \frac{0.1 \times V_b}{2}$$

◀ حجم محلول NaOH = 480 مل .



يلزم 15mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم لمعايرة 25mL من حمض الكبريتيك تركيزه 0.1M ما كتلة NaOH المذابة في 450mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم المستخدم في عملية المعايرة؟
[Na=23, O=16, H=1]

أ) 2g
ب) 4.5g
ج) 6g
د) 6.3g

إجابتك

ج)

$$H_2SO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$$

$$\frac{M_a V_a}{n_a} = \frac{M_b V_b}{n_b}$$

$$\frac{0.1 \times 25}{1} = \frac{M_b \times 15}{2}$$

تركيز NaOH $= \frac{0.1 \times 25 \times 2}{1 \times 15} = 0.333$ مولر

الكتلة = التركيز × الحجم باللتر × الكتلة المولية $= 0.333 \times \frac{400}{1000} \times 40 = 6$ جم

عند إذابة 0.32 g من أحد الأحماض في كمية من الماء النقي ومعايرة المحلول الناتج مع محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 0.1M تبين أن حجم القلوي اللازم لتمام التعادل يساوي 50ml . فإذا علمت أن كتلة المول من الحمض تساوي 192g/mol فإنه يمكن استنتاج أن الحمض المستخدم ....

أ) أحادي البروتون
ب) ثنائي البروتون
ج) ثلاثي البروتون
د) لا توجد إجابة صحيحة

إجابتك

(ج) عدد مولات الحمض = $\frac{\text{الكتلة}}{\text{الكتلة المولية}} = \frac{0.32}{192} = 1.67 \times 10^{-3}$ مول

1 الحمض + XNaOH

$$\frac{1.67 \times 10^{-3}}{1} = \frac{0.1 \times \frac{50}{1000}}{X}$$

$X = 3$

6 0.307g من حمض ثلاثي البروتون لزم لمعايرته 35.2mL من محلول NaOH تركيزه 0.106M ما الكتلة المولية للحمض المستخدم؟

أ) 151.28g/mol
ب) 165g/mol
ج) 171g/mol
د) 247.58g/mol

إجابتك

◂ (د)

$$3NaOH + H_3A$$

$$\frac{M_bV_b}{n_b} = \frac{M_aV_a}{n_a}$$

$$\frac{0.106 \times \frac{35.2}{1000}}{3} = \frac{\text{عدد المولات}}{1}$$

◂ عدد مولات الحمض = 1.24×10^{-3} مول

◂ الكتلة المولية = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{عدد المولات}} = \frac{0.307}{1.24 \times 10^{-3}} = 247.58$ جم/مول

7 يلزم 20mL من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 1M كمحلول قياسي لمعايرة 1.063g من كربونات الصوديوم لتحديد درجة نقائه . ما النسبة المئوية لنقاء كربونات الصوديوم؟ [Na_2 CO_3=106g/mol]

أ) 98.7 %
ب) 99 %
ج) 99.7 %
د) 97.8 %

إجابتك

◂ (د)

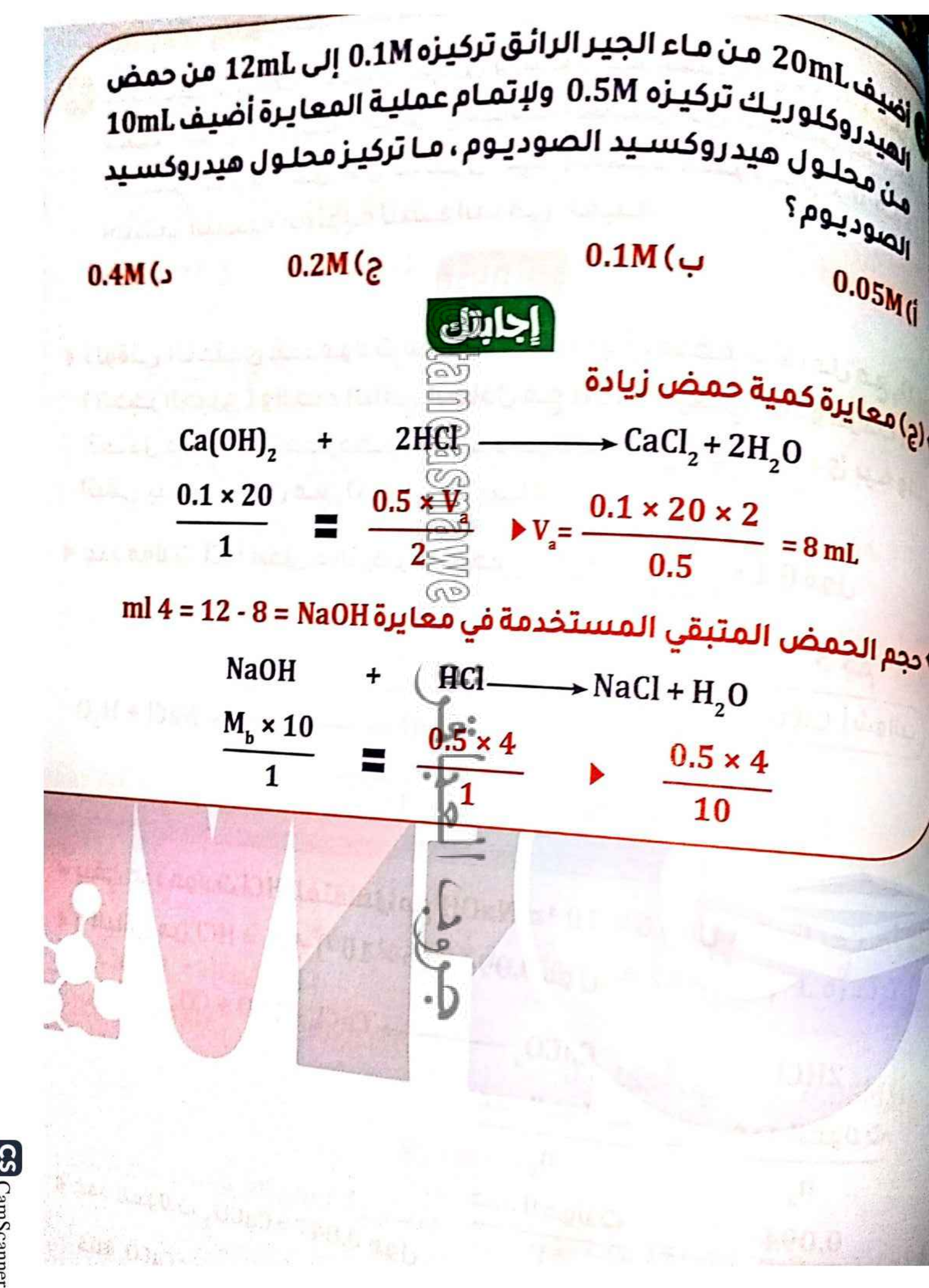
$$Na_2CO_3 + 2HCl \longrightarrow NaCl_2 + H_2O + CO_2$$

$$\frac{\text{عدد المولات}}{1} = \frac{1 \times \frac{20}{1000}}{2}$$

◂ عدد المولات = 0.01 مول

◂ كتلة Na_2CO_3 = 1.06 جرام

◂ نسبة النقاء = $\frac{100 \times 1.06}{1.063} = \%99.7$



أضيف 20mL من ماء الجير الرائق تركيزه 0.1M إلى 12mL من حمض الهيدروكلوريك تركيزه 0.5M ولإتمام عملية المعايرة أضيف 10mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم، ما تركيز محلول هيدروكسيد الصوديوم؟

أ) 0.05M ب) 0.1M ج) 0.2M د) 0.4M

إجابتك

(ج) معايرة كمية حمض زيادة

$$Ca(OH)_2 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

$$\frac{0.1 \times 20}{1} = \frac{0.5 \times V_a}{2} \;\blacktriangleright V_a = \frac{0.1 \times 20 \times 2}{0.5} = 8\ mL$$

حجم الحمض المتبقي المستخدمة في معايرة NaOH = 12 - 8 = 4 ml

$$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$\frac{M_b \times 10}{1} = \frac{0.5 \times 4}{1} \;\blacktriangleright \frac{0.5 \times 4}{10}$$

مهمه جدا

9 عينه غيرنقيه من الحجر الجيري وزنها 5 جم اضيف اليها 100 مل من حمض هيدروكلوريك 1 مولر و بمعادله الفائض من الحمض بعد اتمام التفاعل لزم 60 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم 0.1 مولاري احسب النسبه المئويه للشوائب في العينه

إجابتك

- دلوقتي انا عندي عدد مولات معين من HCl : جزء منهم بيتفاعل مع $CaCO_3$ (الحجر الجيري) والجزء الباقي اتعادل مع NaOH ، يعني أنا لو عرفت اد ايه اتعادل مع NaOH هطرحهم من عدد مولات HCl اللي أنا بادئ بيه واللي اتبقي يبقي اتفاعل مع $CaCO_3$ ، يلا بينا ؟!

- عدد مولات HCl الكلي = التركيز × الحجم باللتر = $1 \times \frac{100}{1000} = 0.1$ مول

5 جم

$CaCO_3$	شوائب

$$HCl + NaOH \longrightarrow NaCl + H_2O$$

$$\frac{M_a V_a = \text{عدد المولات}}{1} = \frac{0.1 \times \frac{60}{1000}}{1}$$

- يبقي عدد مولات HCl المتفاعل مع NaOH = 6×10^{-3} مول
- و الباقي من HCl = $0.1 - (6 \times 10^{-3}) = 0.094$ مول

$$2HCl + CaCO_3 \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

$$\frac{\text{عدد المولات}}{n_a} = \frac{\text{عدد المولات}}{n_b}$$

$$\frac{0.094}{2} = \frac{\text{عدد المولات}}{1}$$

- عدد المولات $CaCO_3$ = 0.047 مول

كتلة $CaCO_3$ = عدد المولات × الكتلة المولية = $0.047 \times 100 = 4.7$ جم

- كتلة الشوائب = $5 - 4.7 = 0.3$ جم

- نسبة الشوائب = $\frac{0.3 \times 100}{5} = 6\%$

عينه غير نقيه من كربونات الكالسيوم كتلتها 12g أضيف اليها وفره من حمض الهيدروكلوريك المخفف فتصاعد 2464mL من غاز CO_2 (at STP) ... احسب نسبة كربونات الكالسيوم في العينة؟

[CaCO_3 = 100 g/mol]

أ) 45.8% ب) 51.3% ج) 75% د) 91.7%

إجابتك

(د)

12 جم: $CaCO_3$ | شوائب

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

كم جم ... 2464×10^{-3} لتر

100 جم ... 22.4 لتر

◂ كتلة $CaCO_3$ = $\frac{100 \times 2464 \times 10^{-3}}{22.4}$ = 11 جرام

◂ النسبة = $\frac{100 \times 11}{12}$ = 91.7 %

11 أضيف 12.5ml من الماء المقطر إلي 50ml من حمض كبريتيك تركيزه 4.5g / L ما هي مولارية المحلول الناتج ؟ ....

[H_2SO_4 =98 g/mol]

أ) 0.05M ب) 0.025M ج) 0.04M د) 0.02M

إجابتك

◂ (ج) خد بالك التركيز هنا بوحدة الجم/لتر وأنا عايزاه بوحدة مول/لتر فهنقسم على الكتلة المولية

∴ التركيز = 4.5/98 = 0.05 مول/لتر

التركيز × الحجم (قبل) = التركيز × الحجم (بعد)

0.05 × 50 = التركيز × 62.5

◂ التركيز بعد التخفيف = 0.04 مولر

12. أذيب 65.25g من كبريتات النحاس II المائية $CuSO_4 . 5H_2O$ (كتلته الجزيئية = 249.7 g/mol) في كمية من الماء لتكوين محلول حجمه 800mL ، ما حجم هذا المحلول اللازم لتخفيفه بالماء حتى يصبح حجمه 1L ويصبح تركيزه 0.1M ؟ ......

أ) 3.27mL ب) 81.6mL ج) 209mL د) 306.15mL

إجابتك

◂ (د)

◂ التركيز كبريتات النحاس المائية = $\frac{65.25}{\frac{800}{1000} \times 249.7}$ = M 0.3266

◂ عدد المولات بعد = عدد المولات قبل

التركيز × الحجم (قبل) = التركيز × الحجم (بعد)

0.3266 × الحجم = 0.1 × 1000ml

▸ $V = \frac{0.1 \times 1000}{0.3266} = 306.15ml$

13. عينه من كبريتات الحديد II المتهدرتة كتلتها (M) جرام سخنت ففقدت ماء تبلرها علي مرحلتين ،

المرحلة الأولي: عندما وصلت الحراره الى 100°C فقدت 31.72 % من كتلتها.

المرحلة الثانية: عندما وصلت الحراره الي 150°C فقدت الجزء المتبقي من ماء تبلرها الذي يقدر بـ 13.6 % من كتلتها الاصلية يكون عدد مولات ماء التبلر المرتبطه بمول من كبريتات الحديد II يساوي ....

[Fe = 56 , S = 32 , O = 16 , H = 1]

أ) 8 ب) 5 ج) 7 د) 6

إجابتك

◂ (ج) بفرض ان كتلة العينة 100 جرام

نسبة الماء المتطايرة في المرحلتين = 13.6 + 31.72 = 45.32 %

$$FeSO_4 . XH_2O \longrightarrow FeSO_4 + XH_2O$$

100 — 54.68 جم — 45.32 جم

56+32+(4 × 16) — X18

▸ $X = \frac{152 \times 45.32}{54.68 \times 18} = 7$

١٤ عينة متهدرته من $YBr_2.6H_2O$ كتلتها 9.156g سخلت تسخينا شديدا حتي تثبت كتلتها عند 6.132g ، فإن التركيب الإلكتروني للفلز Y:
[Cu = 63.5, Co = 59, Br = 80, O = 16, H = 1, Ti = 47.9, Mn = 54.94]

أ) $4S^2, 3d^2$ ب) $4s^2, 3d^7$ ج) $4S^2, 3d^8$ د) $4s^1, 3d^8$

إجابتك

(ب) كتلة العينة قبل التسخين = 9.156 جم
كتلة العينة بعد التسخين = 6.132 جم
كتلة الماء = 9.156 - 6.132 = 3.024 جم

$$yBr_2.6H_2O \longrightarrow YBr_2 + 6H_2O$$

9.156 جم 6.132 جم 3.024 جم
$y+(2 \times 80)$ 6×18

$\frac{6.132\times18\times6}{3.024}$ y+160

Y+160=219

$\therefore y=59 \rightarrow Co_{27}$

$Co_{27} = Ar_{18}\ 4S^2\ 3d^7$

15 ما عدد مولات كلوريد الباريوم اللازمة لترسيب عدد أفوجادرو من أيونات الفوسفات ؟ ....

أ) 1mol ب) 1.5mol ج) 2mol د) 2mol

إجابتك

(ب) خلي بالك ان عدد أفوجادرو = 1 مول

$$3BaCl_2 + 2Na_3PO_4 \longrightarrow Ba_3(PO_4)_{2(S)} + 6NaCl$$

$$3BaCl_2 \longrightarrow 2PO_{4(-3)}$$

كم مول 1مول

3مول 2مول

عدد مولات $BaCl_2$ = 1.5 مول

16 يمكن الحصول علي 2mol من هيدروكسيد الحديد (III) من تفاعل 1mol من أكسيد الحديد الأحمر مع حمض النيتريك ثم تفاعل ملح الحديد الناتج مع محلول هيدروكسيد الصوديوم.
ما كتلة أكسيد الحديد(III اللازمة لترسيب 53.6g من هيدروكسيد الحديد (III) ؟ [Fe_2O_3=159.7 g/mol ,$Fe(OH)_3$=106.85 g/mol]

أ) 80g   ب) 71.6g   ج) 40g   د) 35.8g

إجابتك

◄ (ج)

$$Fe_2O_3 \longrightarrow 2Fe(OH)_3$$

كم جرام   53.6g

159.7   2 x 106.85

◄ كتلة Fe_2O_3 = $\frac{159.7 \times 53.6}{2 \times 106.85}$ = 40g

17 خليط كتلته 2g من ملحي $NaNO_3$, NaCl أُذيب في الماء لعمل محلول حجمه 250mL ولزم لترسيب كل أيونات الكلوريد في المحلول 20mL من محلول نترات الفضة تركيزه 0.05M ... ما النسبة المئوية الكتلية لكلوريد الصوديوم في الخليط ؟ [Na=23 ,Cl=35.5]

a) 1.7%   b) 2.9%   c) 5.8%   d) 7.1%

إجابتك

◄ (b)

$$NaCl + AgNO_3 \longrightarrow NaNO_3 + AgCl$$

كم جم 1×10^{-3} مول

58.5 جم   1مول

◄ عدد مولات نترات الفضة = التركيز x الحجم باللتر
= 0.020 x 0.05 = 1×10^{-3} مول

◄ كتلة NaCl = 58.5×10^{-3} = 0.0585 جم

◄ نسبة كلوريد الصوديوم = $\frac{\text{الكتلة} \times 100}{\text{الكتلة الكلية}}$ = $\frac{100 \times 0.0585}{2}$ = 2.9%

18 أضيفت قطرة من دليل أزرق بروموثيمول إلى 30mL من حمض البيروكلوريك $HClO_4$ تركيزه 0.2M ثم أضيف إلي الخليط 20mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 0.1M فإن لون المحلول ......

أ) يتغير من الأصفر إلى الأزرق
ب) يتغير من الأصفر إلى الأخضر الفاتح
ج) يتغير من الأزرق إلى الأصفر
د) لا يتغير

إجابتك

(د)

$$NaOH + HClO_4 \longrightarrow NaClO_4 + H_2O$$

NaOH	HClO₄
0.1 x 0.02	0.2 x 0.03
1	1
$2*10^{-3}$ mol	6×10^{-3} mol

- من المعادلة هتلاقي ان كل ١ مول من $HClO_4$ يحتاج ١ مول من NaOH وبالتالي يكون $HClO_4$ هو الماده الزياده فيكون لون الدليل للمحلول في الوسط الحامضي أصفر فبالتالي لا يتغير لون الدليل.

19 ماذا يلاحظ عند خلط 10mL من محلول كلوريد الحديد (II) تركيزه 1M مع 10mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه 1M ؟

أ) يتكون راسب أبيض مخضر في محلول عديم اللون.
ب) يتكون راسب أبيض مخضر في محلول أخضر فاتح
ج) يتكون راسب بني محمر في محلول أصفر
د) يتكون راسب بني محمر عديم اللون

إجابتك

(ج)

$$3NaOH + FeCl_3 \longrightarrow Fe(OH)_{3(L)} + 3NaCl$$

3NaOH	FeCl₃
10×10^{-3}	10×10^{-3}
3	1
10^{-2}	3×10^{-2}

- المادة الزائدة هي $FeCl3$ لونه أصفر باهت

20 عندإذابة 11.2g من هيدروكسيد البوتاسيوم في 500ml من حمض النيتريك تركيزه 0.1M فإن عدد المولات المتبقية دون تفاعل:
[KOH=56g/mol]

أ) 0.25mol من الحمض
ب) 0.25mol من القلوي
ج) 0.15mol من الحمض
د) 0.15mol من القلوي

إجابتك

◄ (د)

◄ عددمولات KOH = $\frac{\text{كتلة المادة}}{\text{كتلة المول}} = \frac{11.2}{56} =$ 0.2 مول

◄ عدد مولات HNO_3 = التركيز × الحجم باللتر = $0.1 = \frac{500}{1000} =$ 0.05 مول

$$KOH + HNO_3 \longrightarrow KNO3 + H_2O$$

0.2 مول	0.05 مول
1 مول	1 مول
0.2	0.05

∴ المادة الزائدة هي القلوي

KOH	$\longrightarrow$	HNO_3
كم مول		0 .05 Mol
1		1

عدد مولات KOH المتفاعلة = 0.05 مول

∴ المولات المتبقية = 0.05 - 0.2 = 0.15 مول